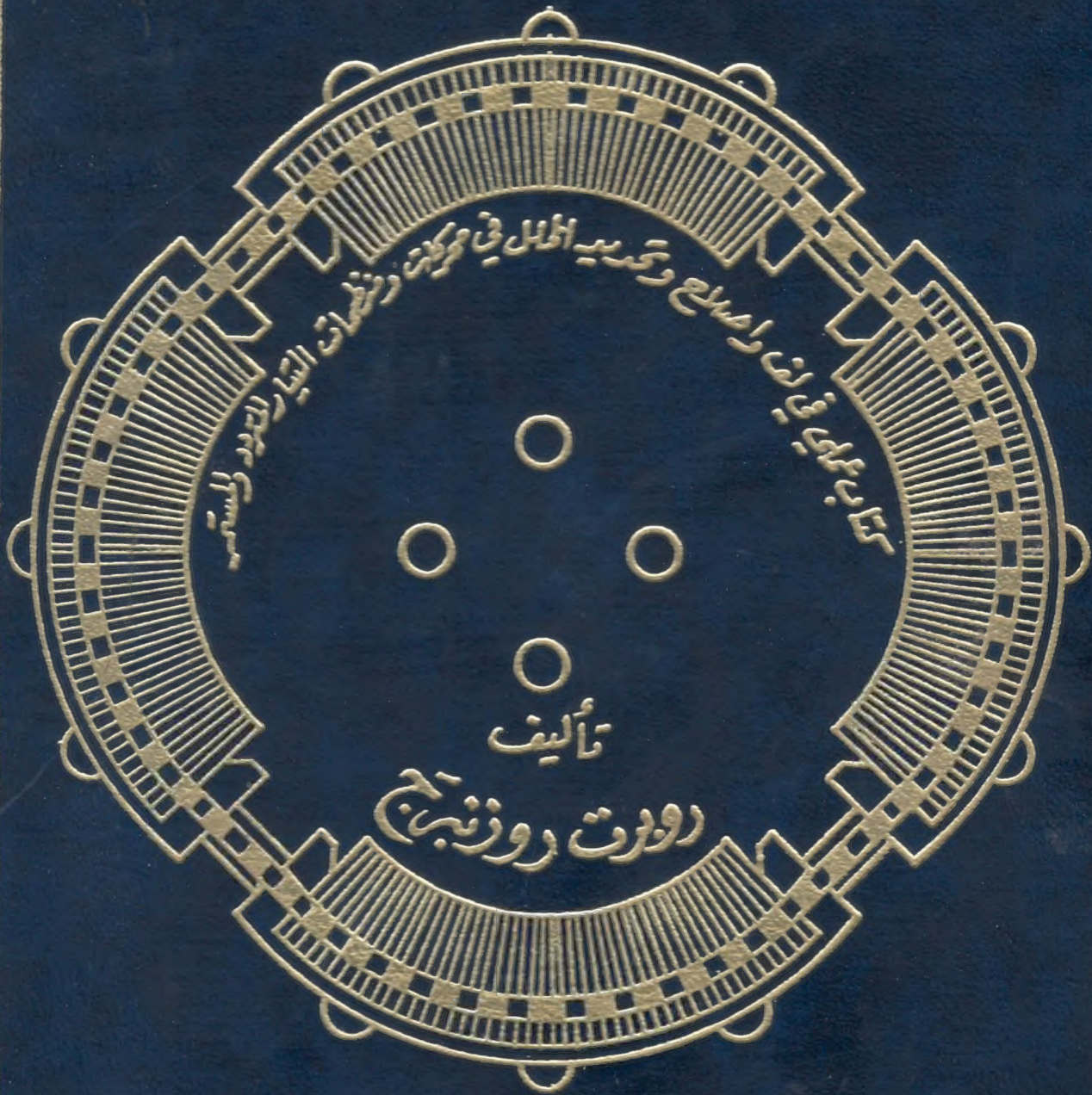


اصلاح الحركات الكهربية



تأليف
روبرت روزنج

كتاب القياس الهندسي

مجلد ١ : فاص
بيروت - لبنان

إصلاح المحركات الكهربائية

الجزء الثاني

الرسومات وأسئلة دراسية

إصلاح المحركات الكهربائية

كتاب عماد
ف

لفه واصدعه وتجديد الخلل في
محركات ومنظمات التيار المتردد والمغناطيس

تأليفه

روبرت روزنبرج

رئيس قسم الكهرباء

مدرسة الكسندر هاميلتون العليا للتأهيل المهني

بروكلين - نيويورك

مراجعة

الدكتور عبد الله محمود الجبال

الأستاذ بكلية الهندسة بجامعة الاسكندرية

ترجمة

الدكتور محمد أحمد قمر

المدرس بكلية الهندسة بجامعة الاسكندرية

الناشر

دار القلم

بيروت - لبنان

وكالة المطبوعات

السكوت

حق الطبع محفوظ

تمهيد

منذ عدة سنوات ، والحاجة ماسة الى كتاب عمل بحث ، لا شأن له بالناحية النظرية يتناول موضوع اصلاح المحركات الكهربائية واعادة لفها ، ويمكن أن يفهمه ويستفيد به من كانت معرفتهم بقواعد الهندسة الكهربائية ضئيلة . وقد تبين لي هذا بوضوح ، بعد اتصالي عدة سنوات بالعمال في مهنة اصلاح المحركات الكهربائية ، وبالطلبة خلال عشر سنوات قضيتها مدرسا لمادة اصلاح المحركات الكهربائية ولف المنتجات بالمدارس الفنية الخاصة العالية بمدينة نيويورك . وقد ألفت هذا الكتاب ، وكلى أمل في أن أستطيع بذلك أن أسد به النقص في هذه الناحية . وإن احتواء الكتاب على أكثر من ٩٠٠ رسم توضيحي ، لكفيل بأن يجعل منه مرشدا في أثناء العمل ، ذا نفع كبير ، ليس للطلبة فحسب ، وإنما لعامل الإصلاح أيضا وهو على نضد عمله . كما أن ذلك سوف يساعد الطالب على فهم الموضوعات بوضوح تام .

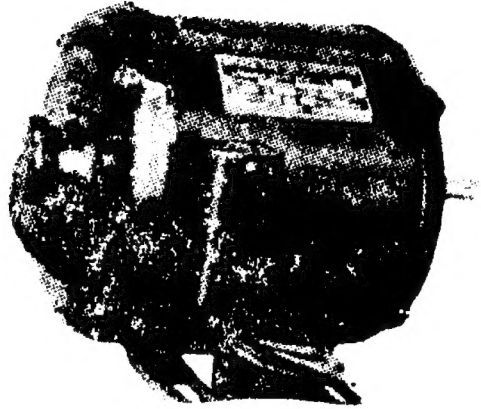
ولما كان الباحث عن الخلل في المحرك ، وهو القائم باصلاحه ، يجب أن يتعلم كيف يقوم بعمله بصورة مرضية ، في أقل وقت ممكن ، فقد حاولت أن أبين أحسن وأسرع الطرق في الاختبار والتصليح . وبذلك سوف يكون الملخص المسمى « تحديد الخلل واصلاحه » ، الذي يأتي في آخر كل باب ، ذا نفع خاص من هذه الناحية .

الحمد لله الذي تتم بنعمه الصالحات تم نسخ الكتاب
اسكنر

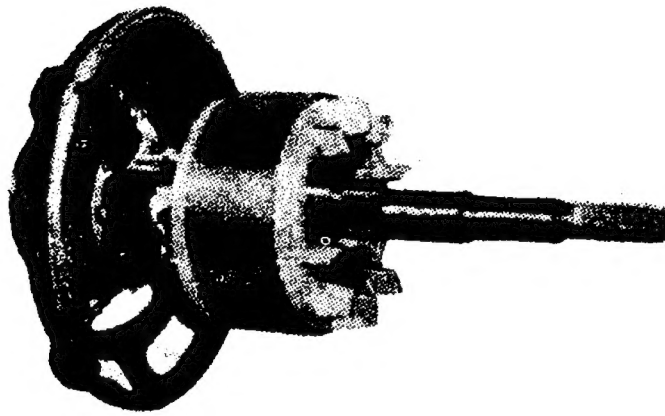
نسألكم الدعاء لي ولوالدي بظهر الغيب
اخوكم في الله أبو عبد الله عبد المهيمن فوزي

الباب الأول

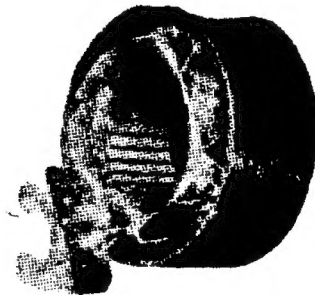
المحركات ذات الوجه المشطور



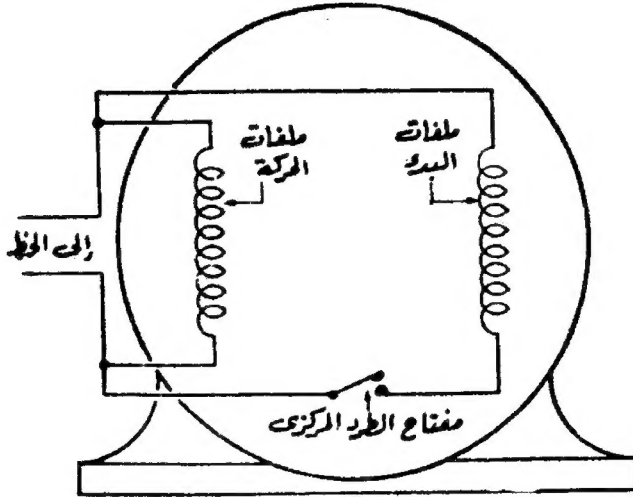
شكل ١ - ١ - محرك ذو وجه مشطور (شركة واجنر الكهربائية) •



شكل ١ - ٢ - عضو دائر بأكمله لمحرك ذو وجه مشطور (شركة واجنر الكهربائية) •



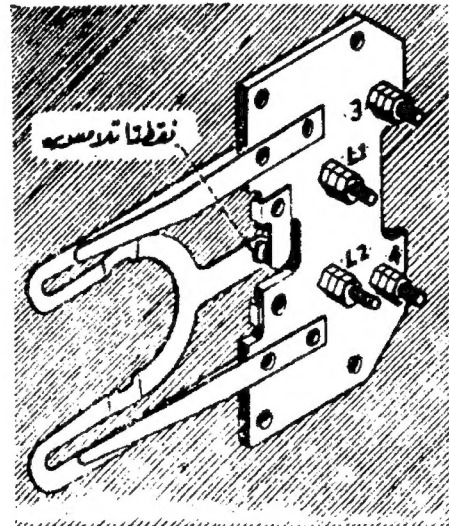
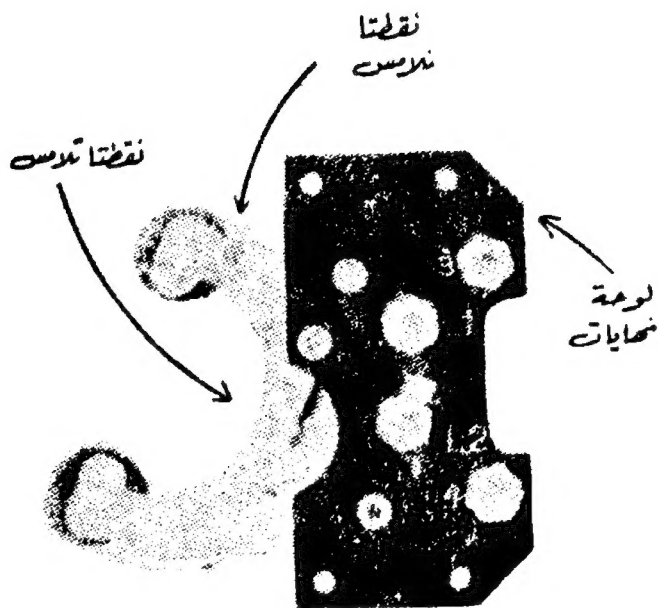
شكل ١ - ٣ - العضو الثابت لمحرك ذو وجه مشطور بداخل الاطار (شركة جنرال الكتريك) •



شكل ١ - ٤ - دائرة تمثل
وحدتي الملفات ومفتاح الطرد
المركزي عندما يكون المحرك
دائرا بسرعه الكامله .

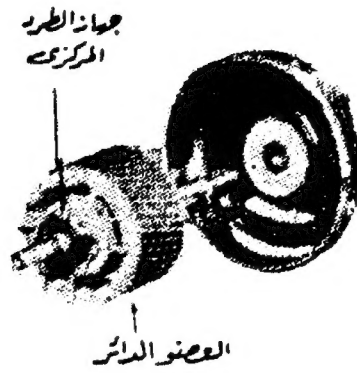


شكل ١ - ٥ - أحد الغطاءين الجانبيين لمحرك تيار متردد ، قدرته كسر من الحصان .



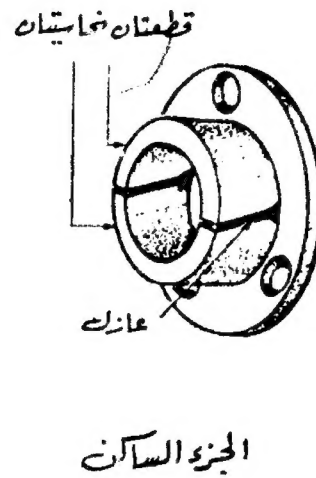
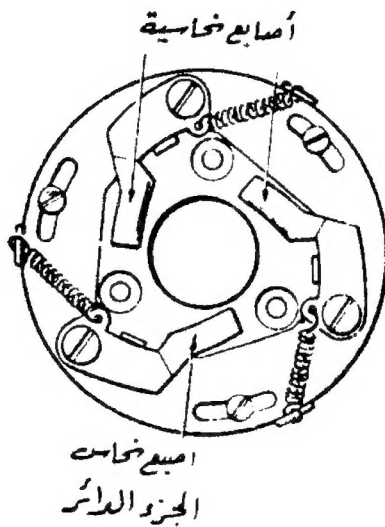
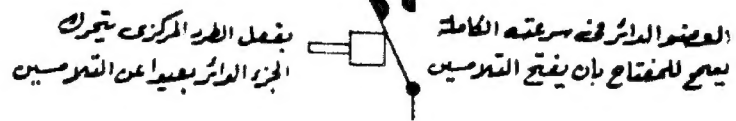
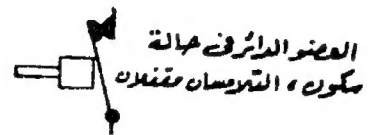
الجزء الساكن في مفتاح طرد مركزي
لدمج أن نهايتي الخط موجوبتان
على هذا المفتاح

شكل ١ - ٦ - شكلان مختلفان للجزء الساكن من أحد أنواع مفاتيح الطرد المركزي ، الذي
يتكون من فك على شكل حرف U مثبت على لوحة نهايات .

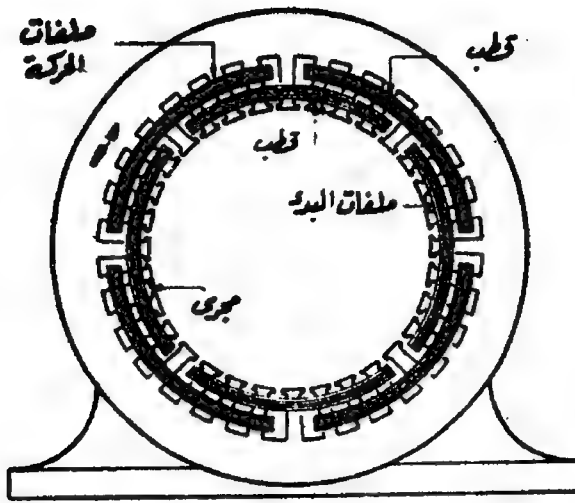


١ - ٧ - الجزء الدائري في مفتاح طرد مركزي (شركة جنرال إلكتريك) .

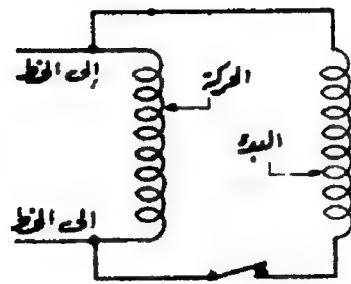
شكل ١ - ٨ - خطوات تشغيل
مفتاح الطرد المركزي .



شكل ١ - ٩ - الجزء الساكن والدائري في أحد أنواع مفاتيح الطرد المركزي

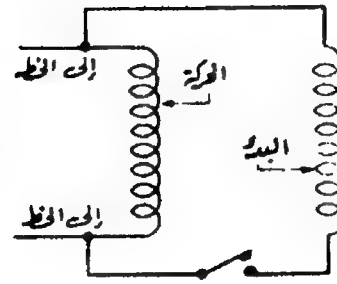


شكل ١ - ١٠ - وحدتا الملفات في محرك ذي وجه مشطور . لاحظ الأربعة أقسام أو أقطاب في كل وحدة .



مفتاح الطرد المركزي مغلوق عند البند

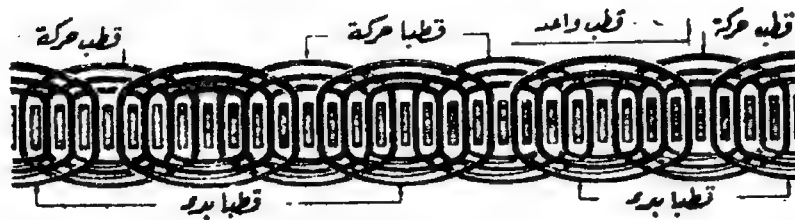
" أ "



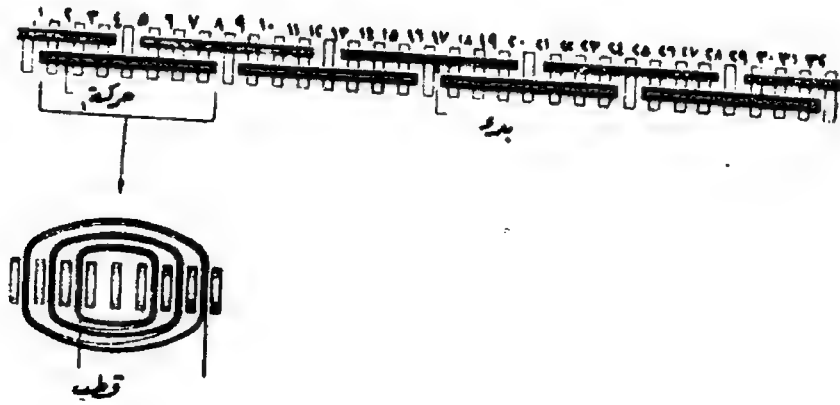
مفتاح الطرد المركزي يفتح عند الوصول إلى ٧٥٪ من السرعة المعنارة

" ب "

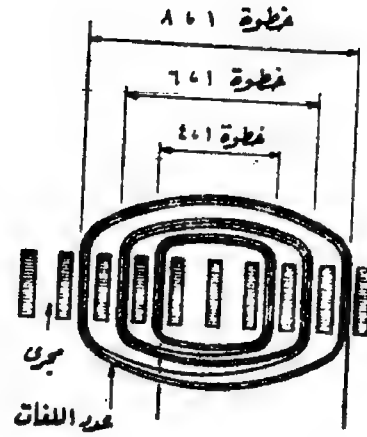
شكل ١ - ١١ - التغيير الذي يحدث في دائرة المحرك بفعل مفتاح الطرد المركزي .



شكل ١ - ١٢ شكل العضو الثابت المبين في شكل ١ - ١٠ بين منظر المجارى والملفات بعد أفرادها على مستوى مسطح .

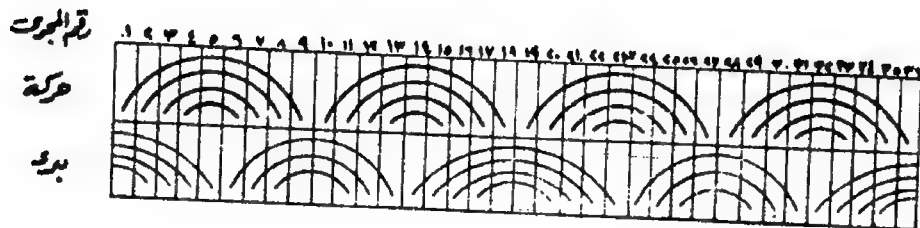


شكل ١ - ١٣ - كل قطب يتكون من ثلاثة ملفات ، وكل ملف ملفوف في مجريين تفصلهما مجار أخرى .

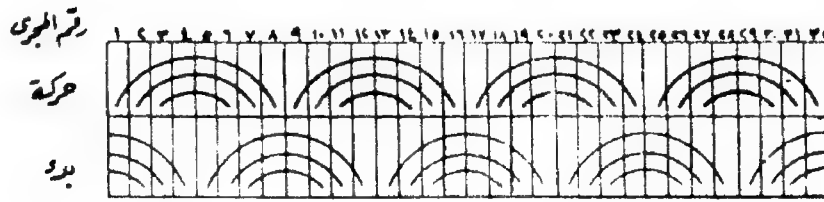


شكل ١ - ١٤ - الخطوة ، أو الفتحة ، لثلاثة ملفات تكون قطبا .

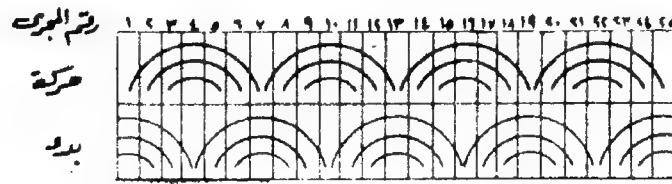
خطوة ٨٦١ ملف داخلي
خطوة ٦٦١ ملف متوسط
خطوة ٤٦١ ملف خارجي



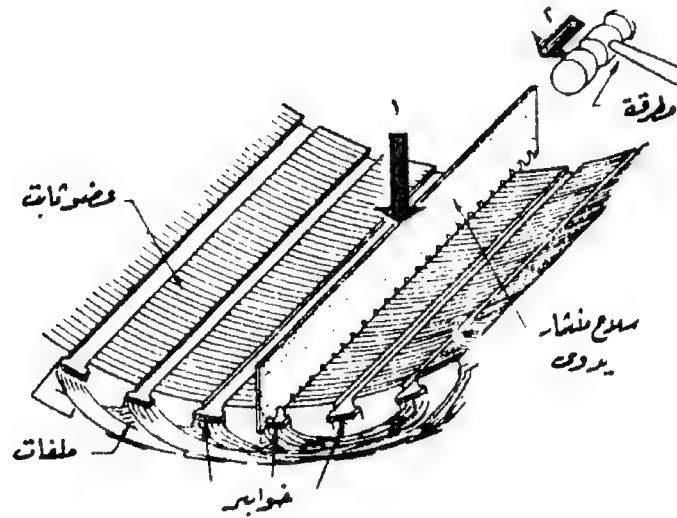
شكل ١ - ١٥ - طريقة تسجيل خطوة الملفات في محرك ذي أربعة أقطاب يحتوي على ٣٢ مجرى . يمكن تسجيل عدد الملفات في كل ملف الى جانبه على الرسم ، حسب الرغبة .



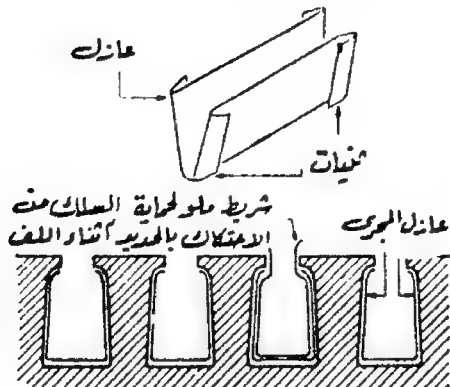
شكل ١ - ١٦ - معلومات الخطوة لمحرك ذي أربعة أقطاب ، يحتوى على ٣٦ مجرى .
أقطاب ملفات البدء ليست متعائلة ، فأحد الأقطاب يحتوى على أربعة ملفات ، بينما يحتوى
الآخر على ثلاثة .



شكل ١ - ١٧ - معلومات الخطوة لمحرك ذي أربعة أقطاب ، يحتوى على ٢٤ مجرى .
الملفات الخارجية للأقطاب المتجاورة تحتل نفس المجرى .

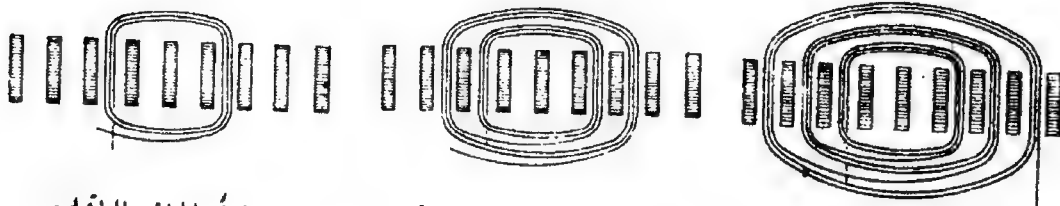
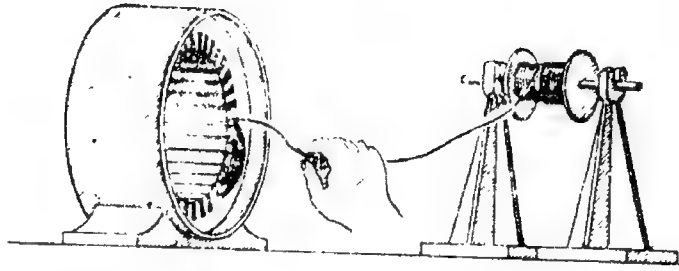


شكل ١ - ١٨ - طريقة غرس سلاح منشأ يدوي في خابور .



شكل ١ - ١٩ - طريقة وضع العازل في
المجرى قبل اللف .

شكل ١ - ٢٠ - وضع المحرك
مع بكرة السمك أثناء عملية اللف .

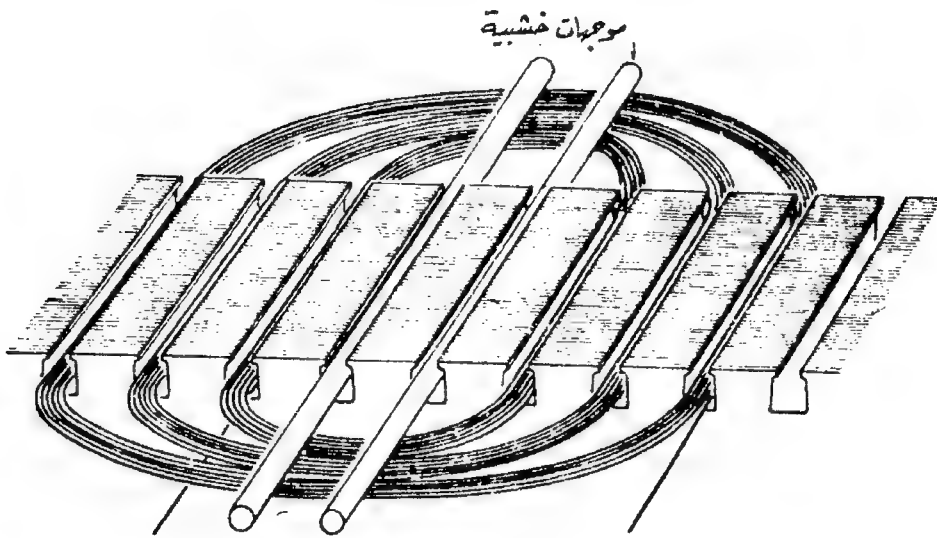


أبدأ باللف الداخلي

انتقل إلى اللف التالي الأكبر

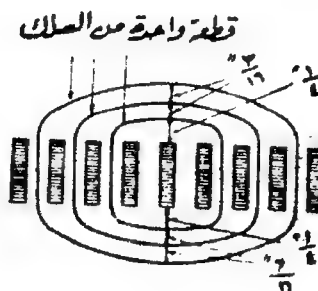
استمر حتى يتكون القطب بأكمله

شكل ١ - ٢١ - طريقة لف قطب واحد في العضو الثابت ، باليد .

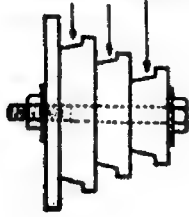


شكل ١ - ٢٢ - يمكن وضع موجبات خشبية في المجارى الخالية لحفظ الملفات في وضعها
أثناء عملية اللف .

شكل ١ - ٢٣ - الوضع المضبوط للقات مفردة من السمك
لمعرفة مقاس اضبعات الخشبية المبينة في شكل ١ - ٢٤ .

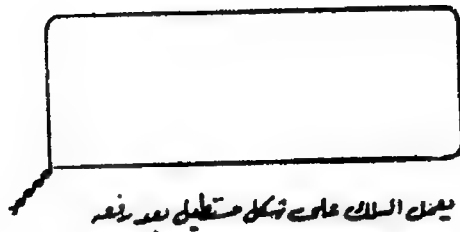
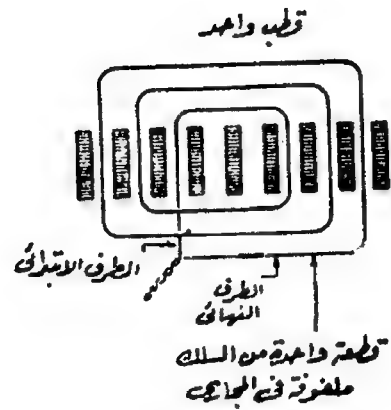


كتل خشبية مربوطة
معاً بمسامير وصامولة



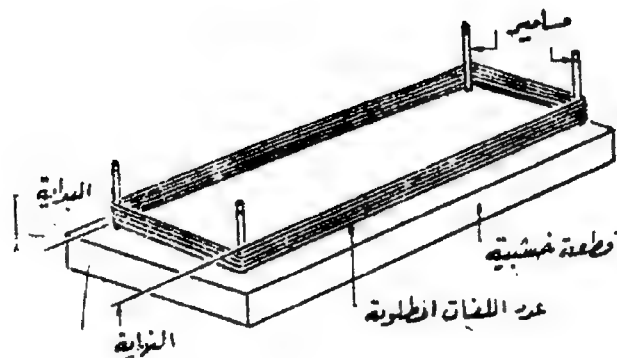
شكل ١ - ٢٤ كتل خشبية تستعمل
كضبعات تلف عليها الملفات .

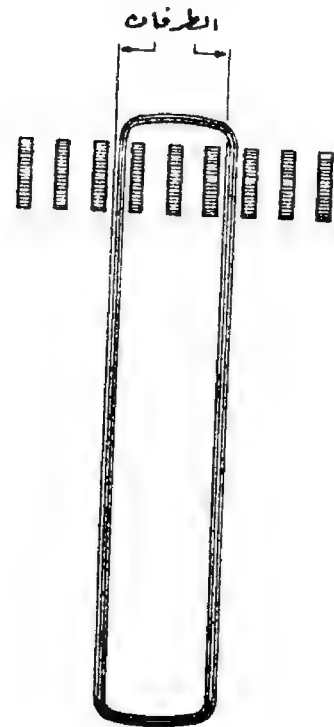
شكل ١ - ٢٥ طريقة تحديد مقاسات
الحزمة .



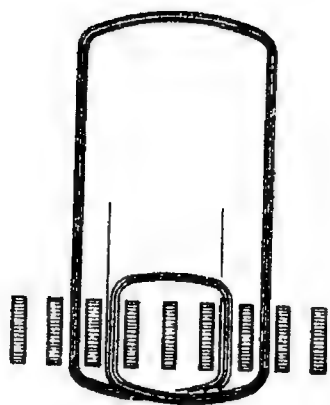
شكل ١ - ٢٦ - مقاسات الحزمة ، كما
يمكن الحصول عليها من سلك واحد .

شكل ١ - ٢٧ - ملف ملفوف
حول مسامير لعمل حزمة .

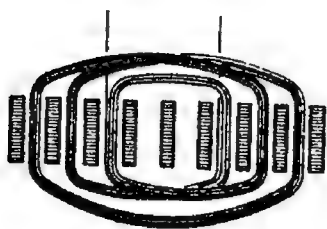




شكل ١ - ٢٨ - بعد رفع الحزمة من
حول المسامير توضع في مجريين على أسفر
خطوة .

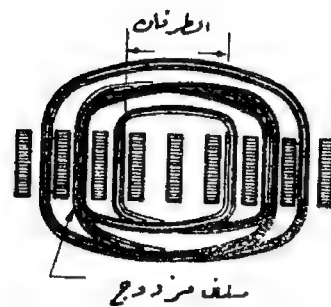


(أ)

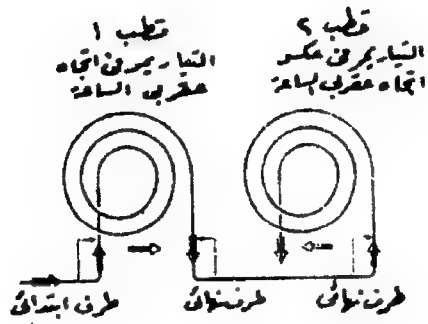


(ب)

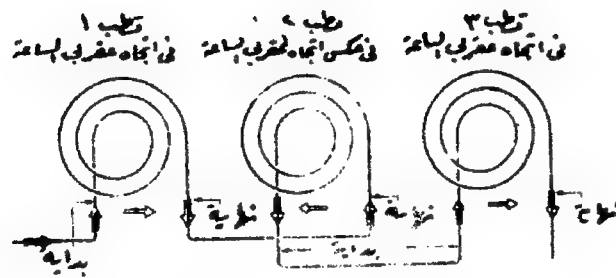
شكل ١ - ٢٩ - تلوى الحزمة وتوضع
في المجريين التاليين بالخطوة التالية (١) ،
ثم تلوى مرة ثانية لتكوين الشكل النهائي
للقطب (ب) .



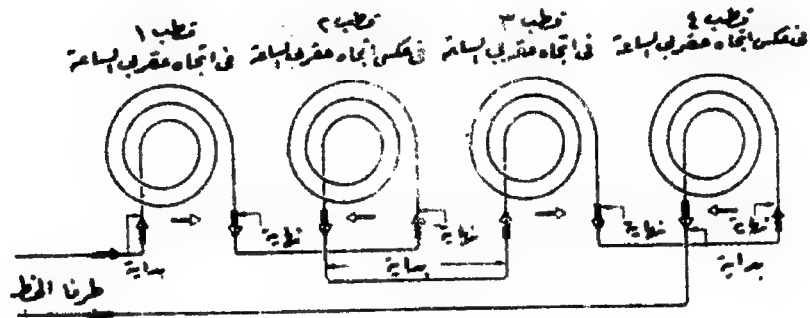
شكل ١ - ٣٠ - لف الحزمة بملف مزدوج في الوسط .



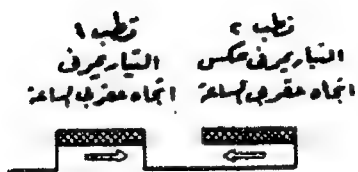
شكل ١ - ٢١ - توصيل الأقطاب المتجاورة للحصول على قطبية مختلفة فيها .



شكل ١ - ٢٢ - توصيلات ثلاثة أقطاب .



شكل ١ - ٢٣ - أربعة أقطاب متصلة معا ، وموصلة على الخط .



شكل ١ - ٢٤ - تمثيل الأقطاب بمسطوانات للدائرة المبينة في شكل ١ - ٢١ .

- شكل ١ - ٢٥ - تابع شكل ١ - ٢٤ .
- توسيع بداية القطب ٢ ، مع بداية القطب ٣ .

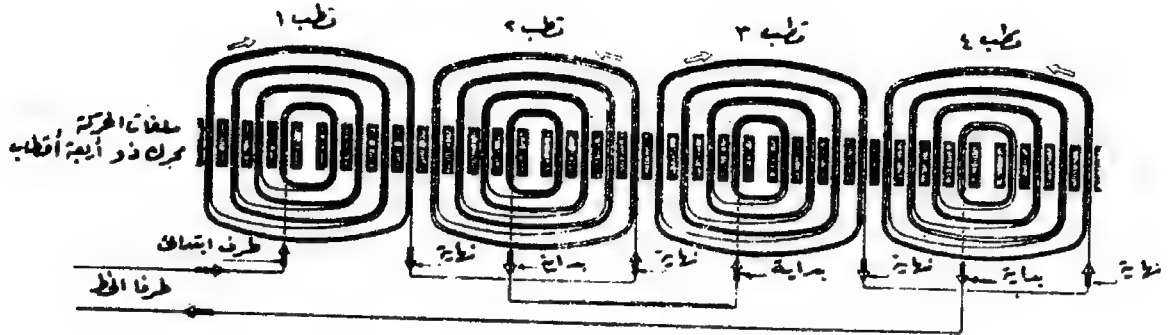
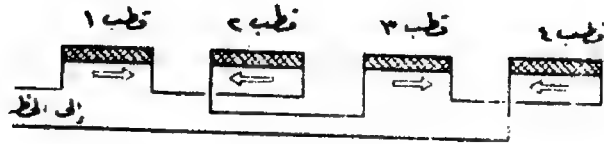


شكل ١ - ٢٦ - نهاية القطب

- ٢ موصلة الى نهاية القطب ٤ .

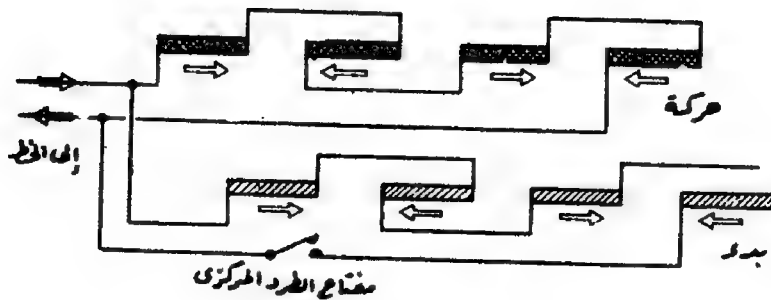
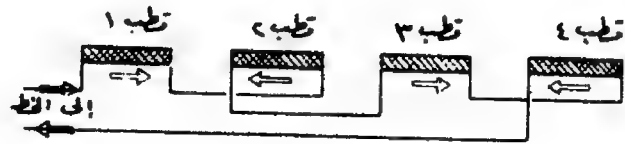
يوصل الخط الى بدايتي

المطبين ١ و ٤ .



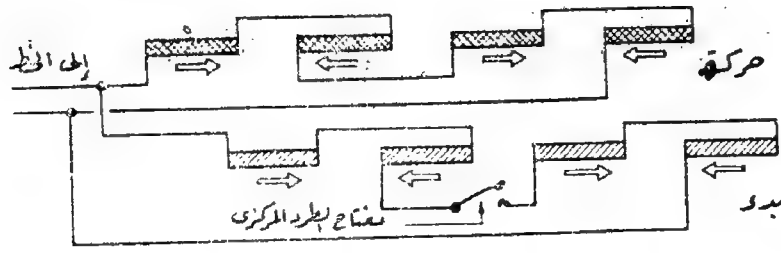
شكل ١ - ٢٧ - أربعة أقطاب

- من ملفات الحركة . توصل
- الانقلاب بحيث يمر التيار في
- القطب ١ واتجاه عقرب الساعة
- وفي القطب ٢ في عكس اتجاه
- عقرب الساعة ، وفي القطب ٣
- في اتجاه العقربين ، وفي القطب
- ٤ في عكس اتجاه العقربين .

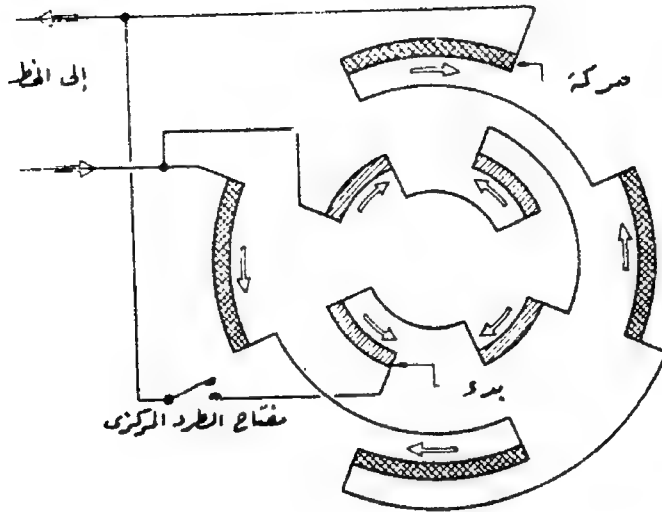


شكل ١ - ٢٨ - توصيلات محرك

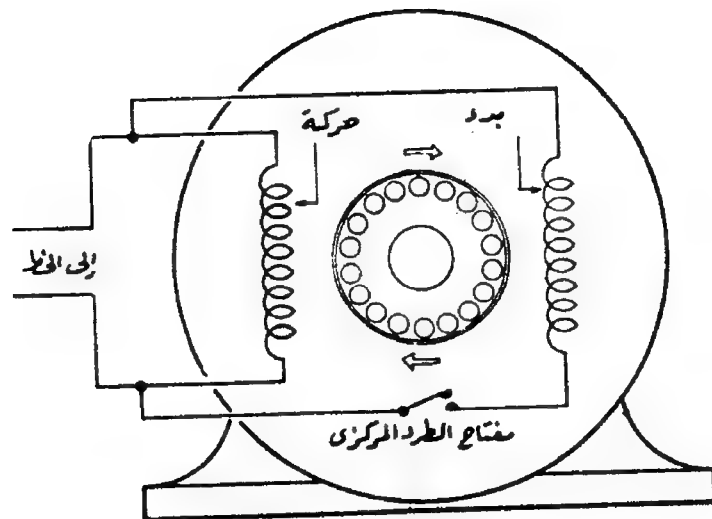
ذى وجه مشطور بأربعة أقطاب



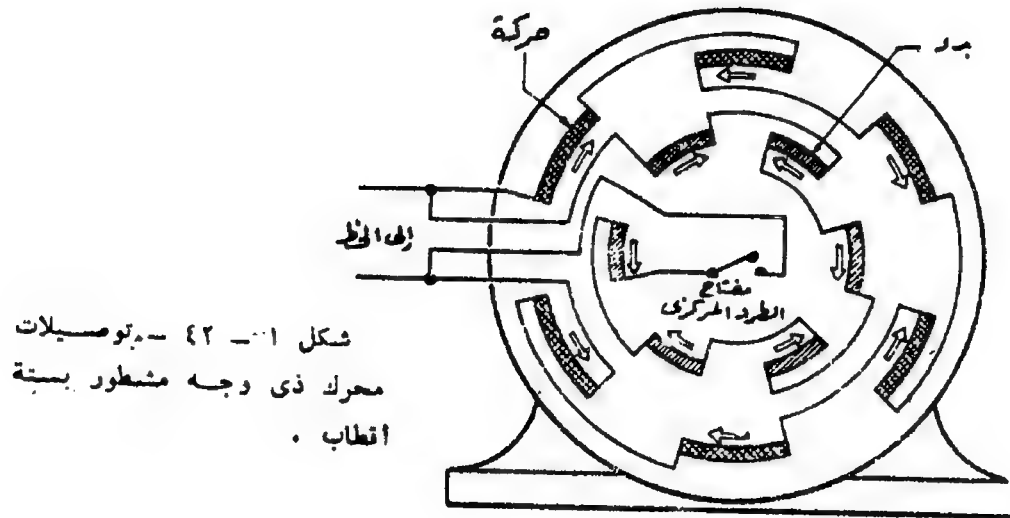
شكل ١ - ٣٩ - مفتاح الطرد المركزي موصل في منتصف ملفات البدء في محرك ذي وجه مشطور بأربعة أقطاب .



شكل ١ - ٤٠ - توصيلات محرك ذي وجه مشطور بأربعة أقطاب مبنية على شكل دائري .



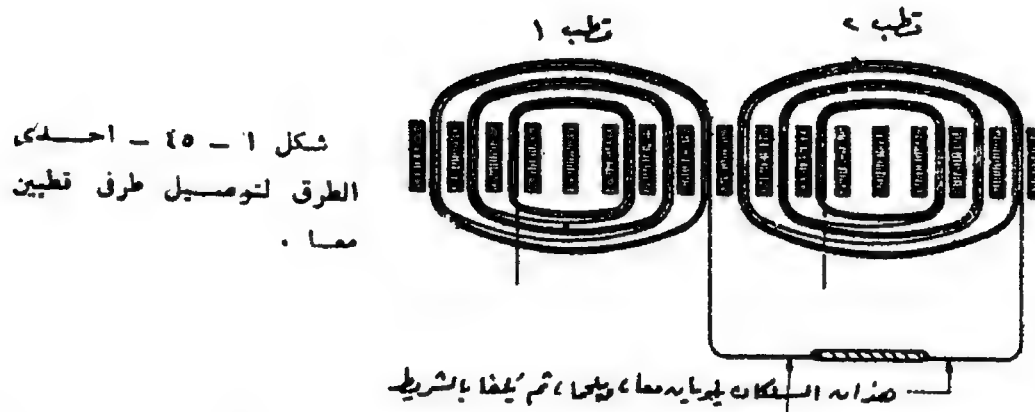
شكل ١ - ٤١ - محرك ذو وجه مشطور بأربعة أطراف خارجة عن الاطار لعكس اتجاه الدوران .

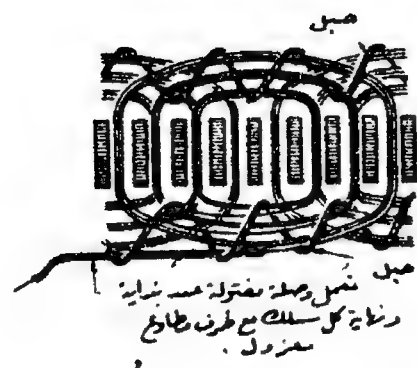
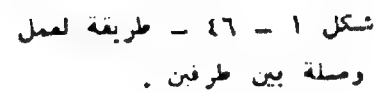


شكل ١ - ٤٣ - توصيل ملفات حركة بأربعة أقطاب في دائرتين على التوازي .



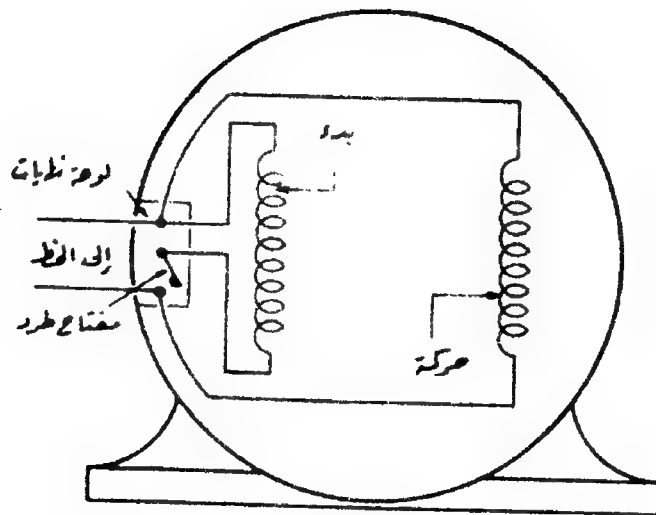
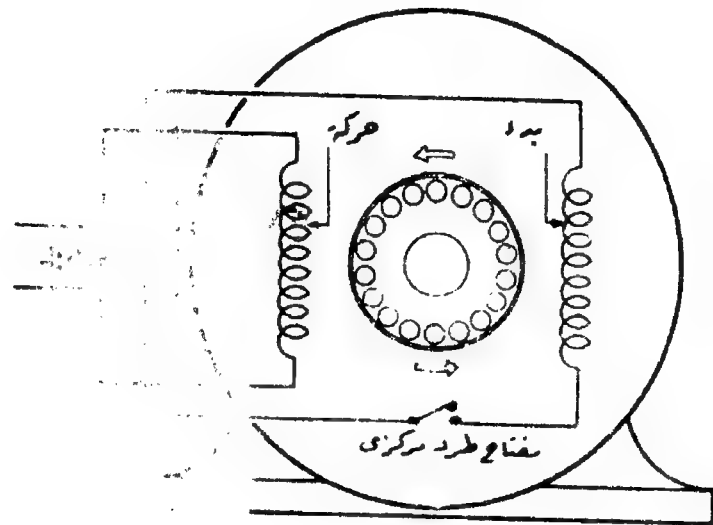
شكل ١ - ٤٤ - طريقة أخرى لتوصيل ملفات حركة بأربعة أقطاب في دائرتين على التوازي .





شغل ١ - ٤٧ - يربط الطرف مع الملفات باحبل
حتى لا ينفك . اما تربط الملفات مع بعضها أيضا
حتى لا تنفك .

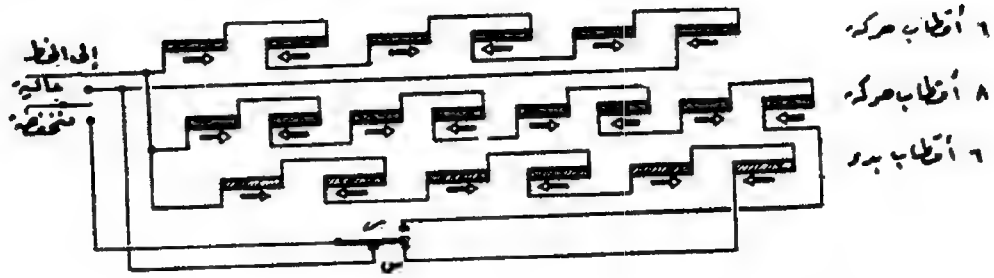
شكل ١ - ٤٨ - المحرك
المبين بشكل ١ - ٤١
موصل للدوران في الاتجاه
العكسي .



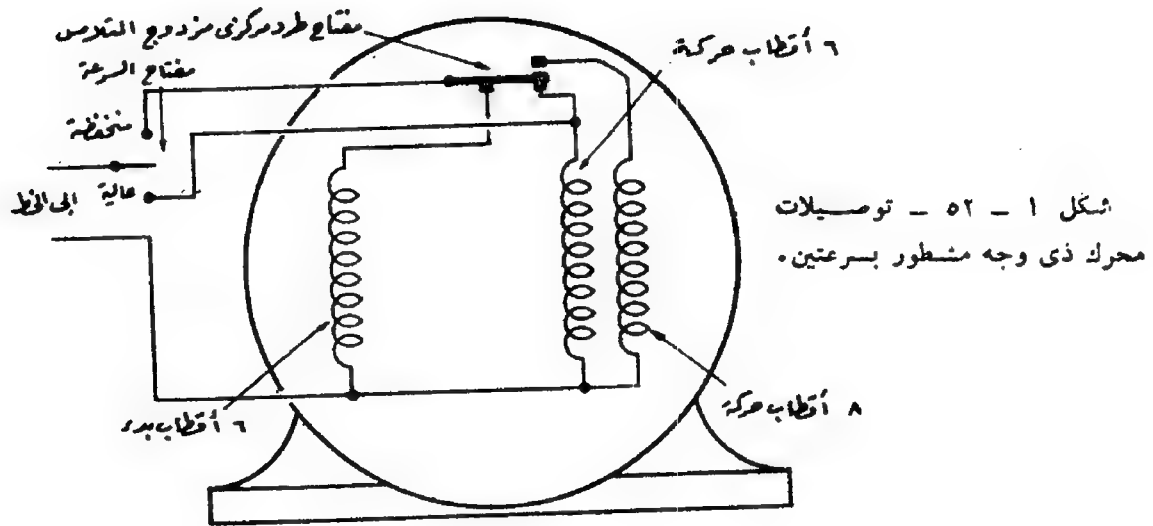
شكل ١ - ٤٩ - توصيلات نوحه
النهايات الموحدة على المعطاء
التالى .



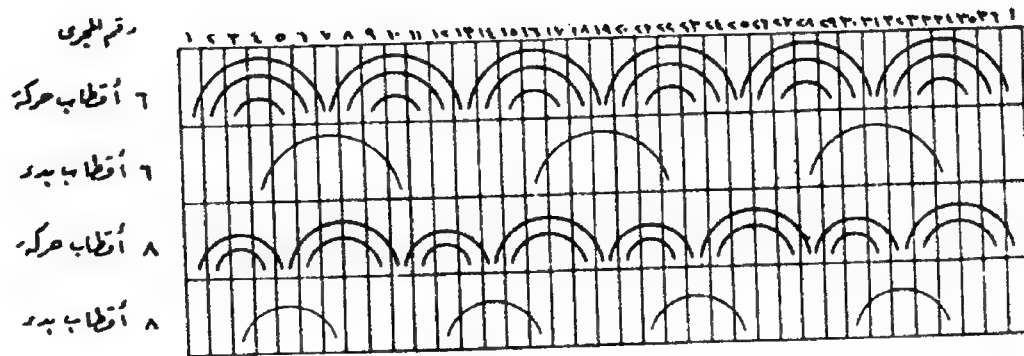
شكل ١ - ٥٠ - عرض الملفات في محرك دى وجه مسطور سرعتين يحتوى على ثلاث وحدات
من الملفات .



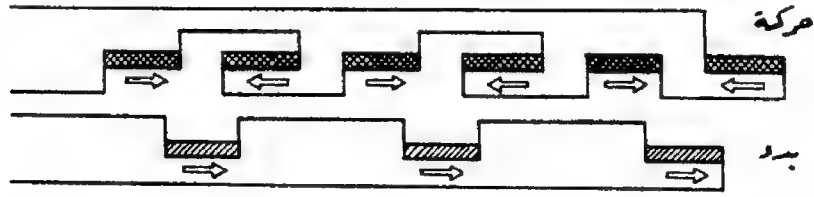
شكل ١ - ٥١ - توصيلات محرك ذي وجه مشطور بسرعتين .



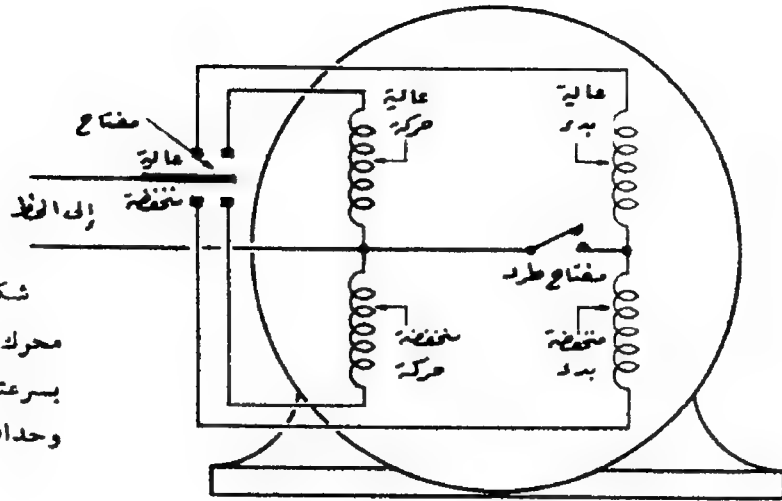
شكل ١ - ٥٢ - توصيلات محرك ذي وجه مشطور بسرعتين .



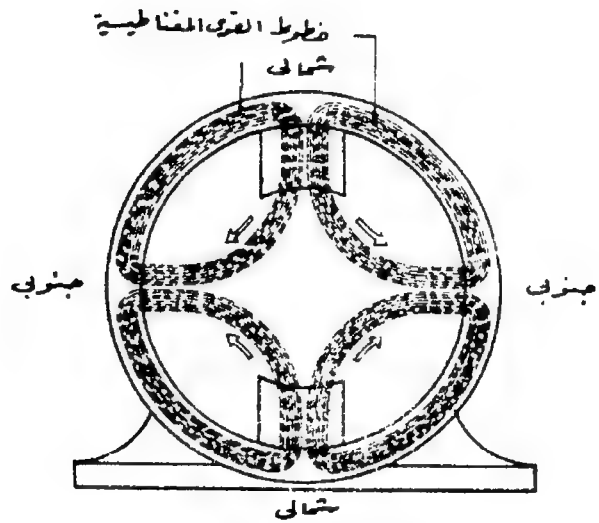
شكل ١ - ٥٢ - عرض مثالى لحرك ذي وجه مشطور بسرعتين ، تستخدم فيه أربع وحدات من الملفات . ملفات البدء موصلة بطريقة الأقطاب المتعاقبة .



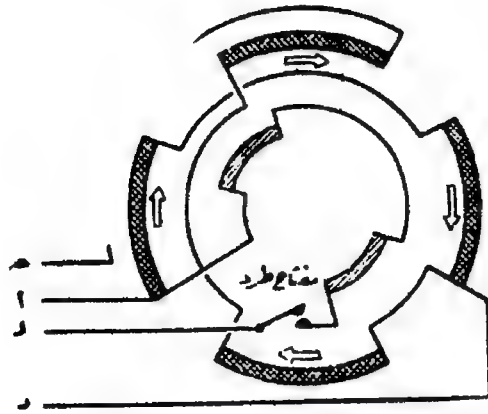
شكل ١ - ٥٤ - ملفات البدء والحركة في الجزء ذي الستة أقطاب لمحرك بسرعتين . توصل أقطاب ملفات البدء بحيث تكون قطبيتها متشابهة ، وتوجد ثلاثة أقطاب ملفوفة فقط . تتكون ثلاثة أقطاب أخرى ذات قطبية مختلفة في إطار العضو الثابت .



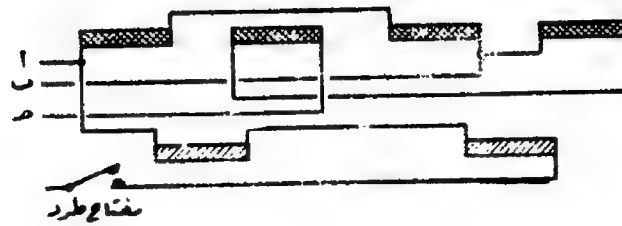
شكل ١ - ٥٥ - توصيلات محرك ذي وجه مشطور بسرعتين ، يحتوى على أربع وحدات من الملفات .



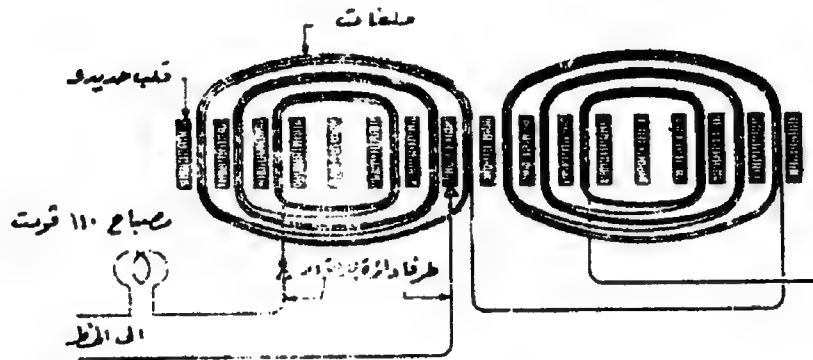
شكل ١ - ٥٦ - إذا وصل القطبان في محرك ذي قطبين بحيث تنبع فيهما قطبية متشابهة ، فإن قطبين آخرين يتكونان بواسطة خطوط القوى المغناطيسية التي تدخل في الإطار .



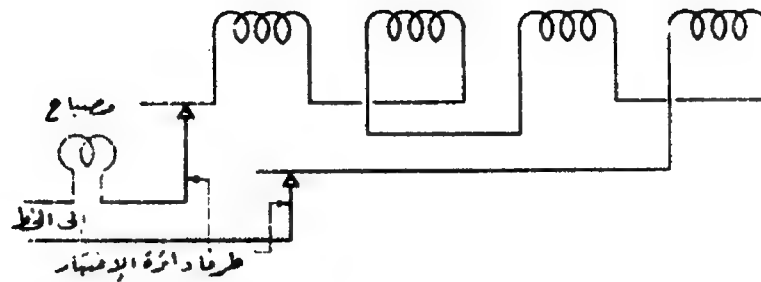
شكل ١ - ١٥٧ - رسم دائري لمحرك ذي وجه مشطور بسرعتين ، يحتوى على وحدتين من الملفات .



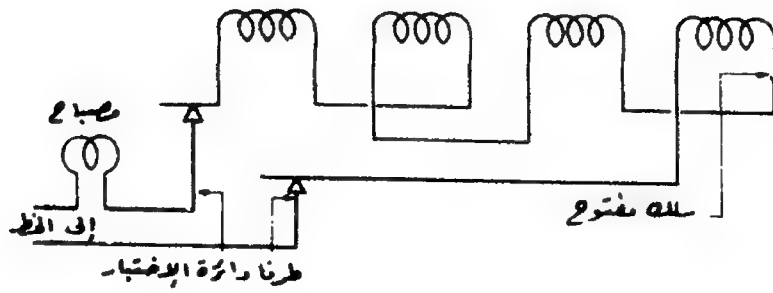
شكل ١ - ٥٧ ب - رسم خطي للمحرك الجيبى فى شكل ١ - ١٥٧



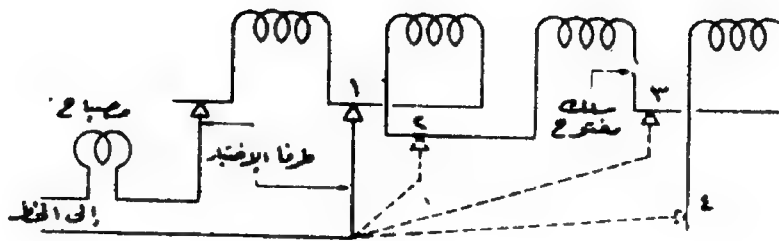
شكل ١ - ٥٨ - للكشف عن التماس الأرضى فى الملفات ، من أحد طرفى دائرة الاختبار الى الملفات والطرف الثانى الى القلب الحديدى . اذ اضاء الصباح دل ذلك على وجود تماس ارضى .



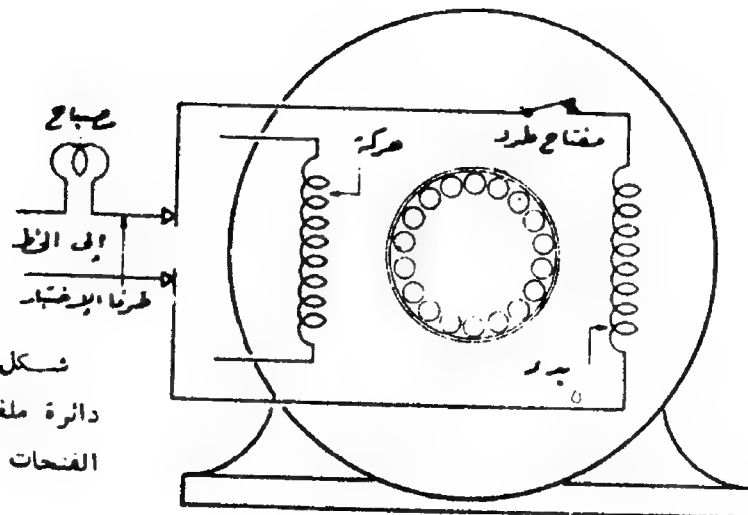
شكل ١ - ١ - دائرة لاختبار الملفات للكشف عن الفتحاح .



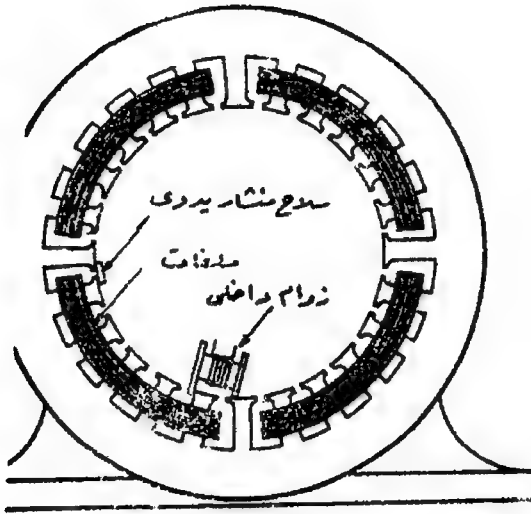
شكل ١ - ٦٠ - تأثير وجود عيب في أحد الأقطاب . إذا وجد فتح بالدائرة ، فان المصباح لن يضيء .



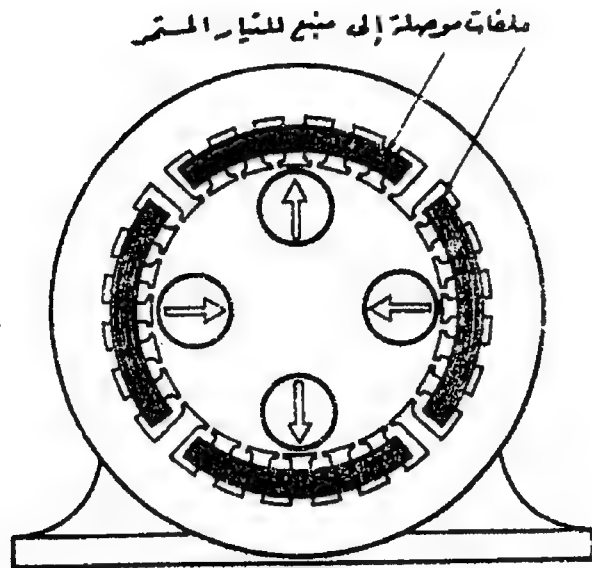
شكل ١ - ٦١ - طريقة تحديد القطب الموجود به الفتح .



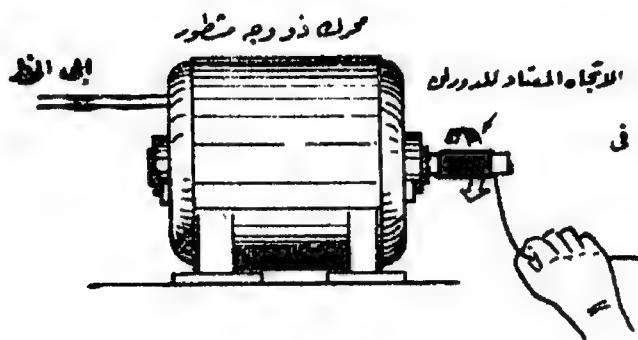
شكل ١ - ٦٢ - اختبار دائرة ملفات البدء للكشف عن الفتح .



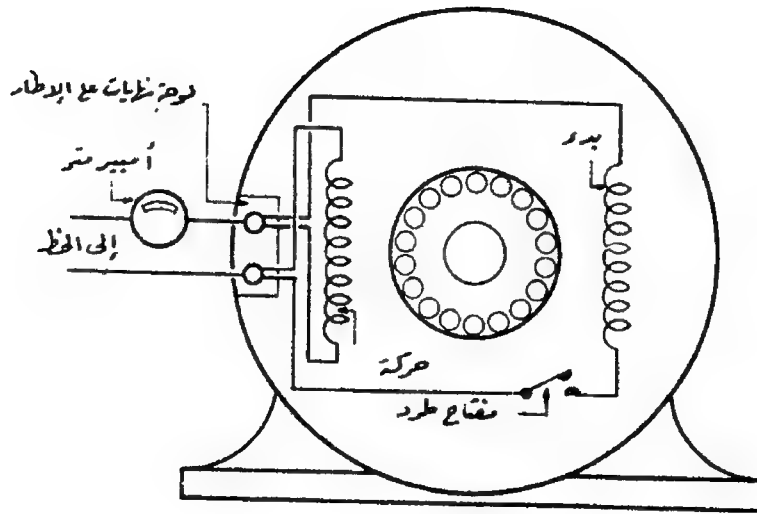
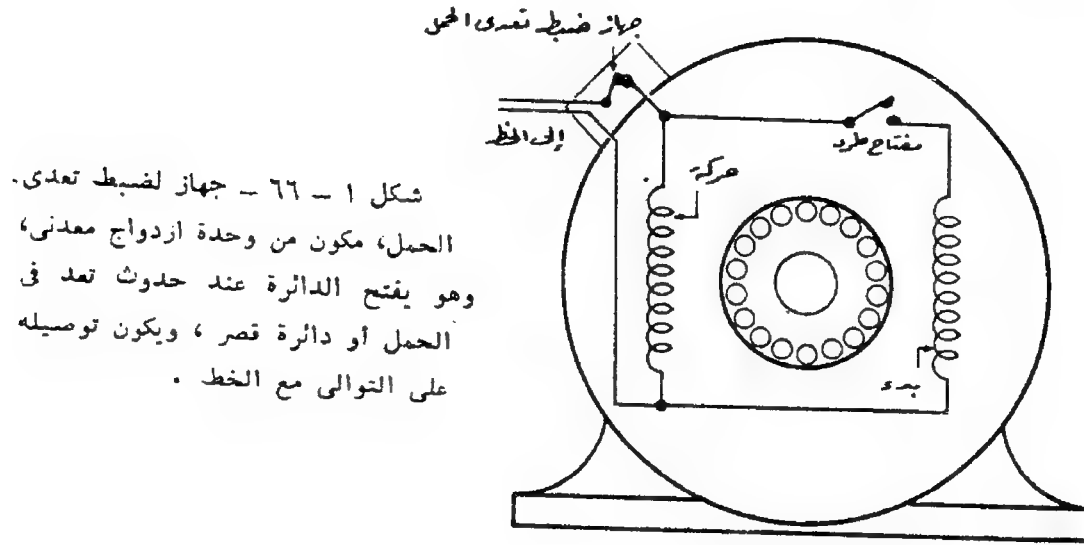
شكل ١ - ٦٣ - طريقة الاختبار بالزوايا
للكشف عن دوائر القصر في العضو الثابت .



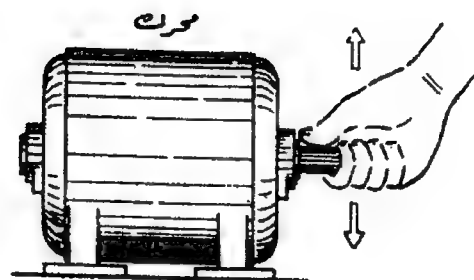
شكل ١ - ٦٤ - طريقة الاختبار بالبؤة
للكشف عن أقطاب معكوسة .

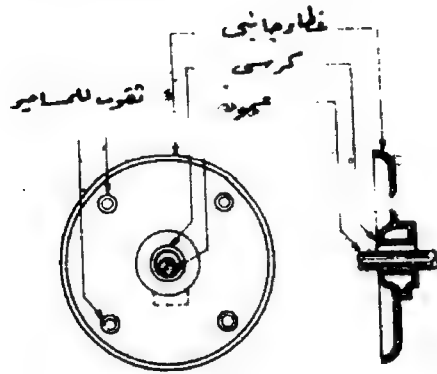


شكل ١ - ٦٥ - بدء الدوران في
المحرك بطريقة ميكانيكية .



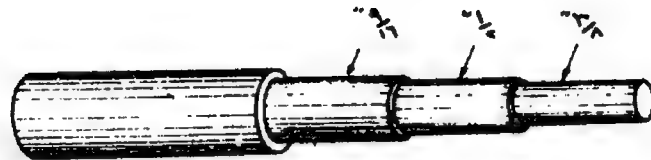
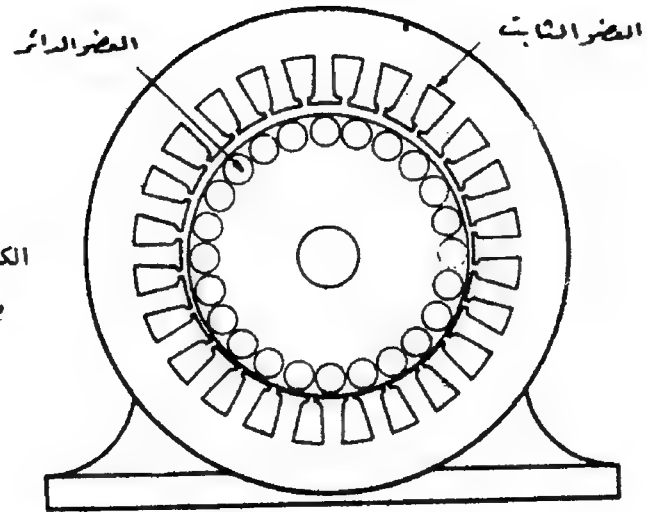
شكل ١ - ٦٨ - اختبار الكراسي بمحاولة تحريك العمود رأسياً.



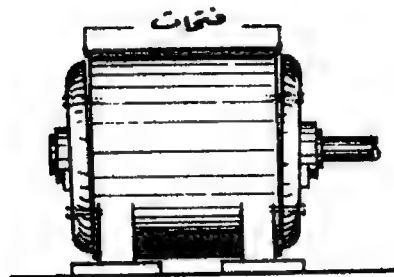


شكل ١ - ٦٩ - اذا أمكن تحريك العمود رأساً ، دل ذلك على وجود كرسي مسأل ، أو تاكل في العمود .

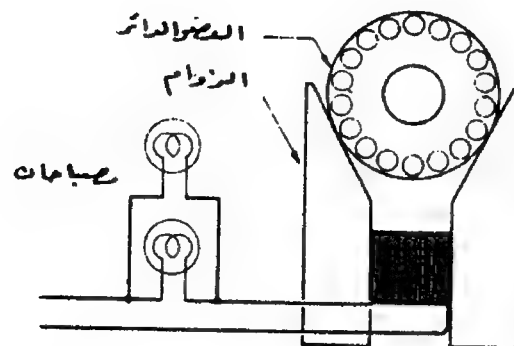
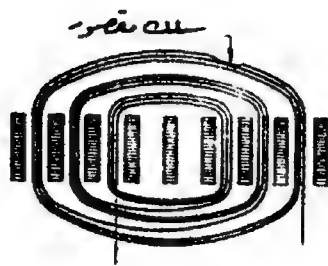
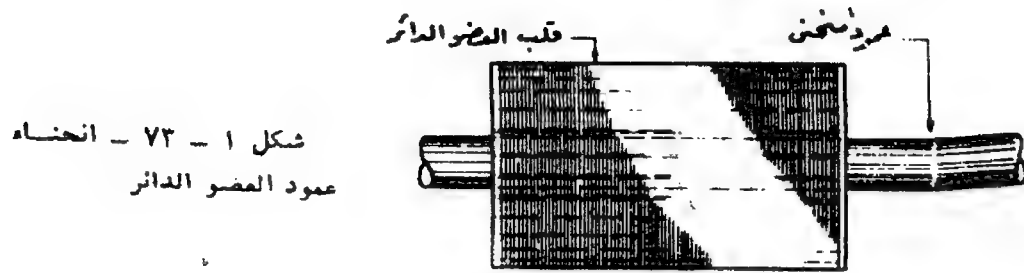
شكل ١ - ٧٠ - قد يتسبب الكرسي المتاكل في جعل العضو الدائر بهتك بقلب العضو الثابت .



شكل ١ - ٧١ - الاداة التي تستخدم لاجراج الكرسي من الغطاء الجانبي .



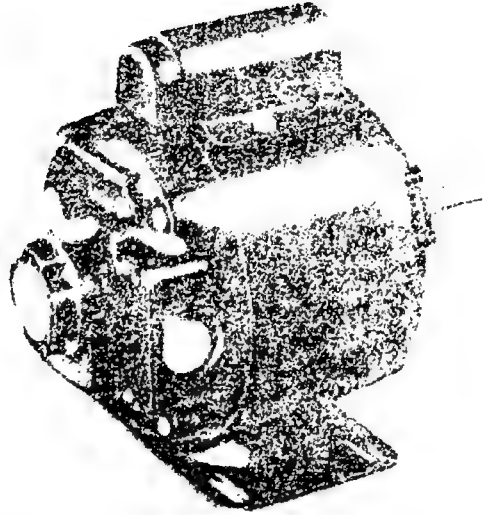
شكل ١ - ٧٢ - محرك لم يضبط تركيب الغطاءين الجانبيين فيه . وهذا يؤدي الى منع العضو الدائر من الدوران . استخدم مطرقة خشبية للطرق على الغطاءين واعادتهما الى مكانهما .



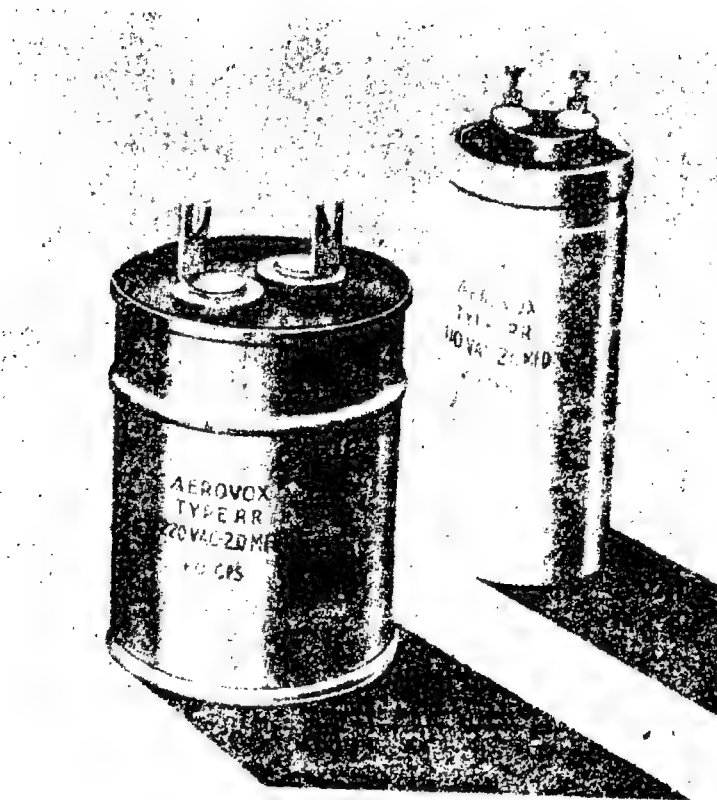
شکل ١ - ٧٦ - اختبار العضو الدائر بوضعه بين الطرفين المفتوحين لقلب الزوام .

الباب الثاني

المحرك ذو المكثف



شكل ٢ - ١ - محرك ذو مكثف قدرته كسر من الحصان (الشركة العامة للكهرباء) .



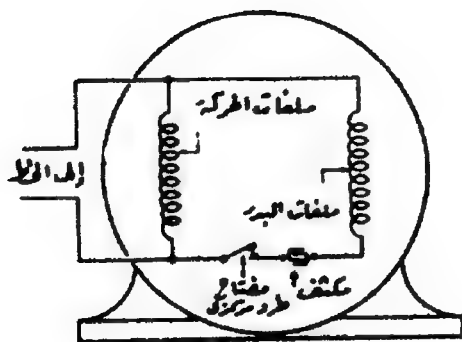
شكل ٢ - ٢ - مكثفات ورقية



شكل ٢ - ٣ - مكثف ممتلئ بالزيت

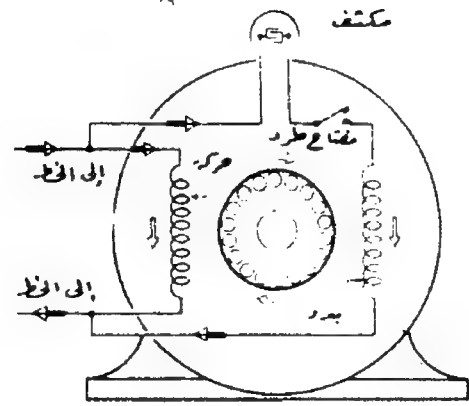


شكل ٢ - ٤ - مكثف ذو سائل كهربى

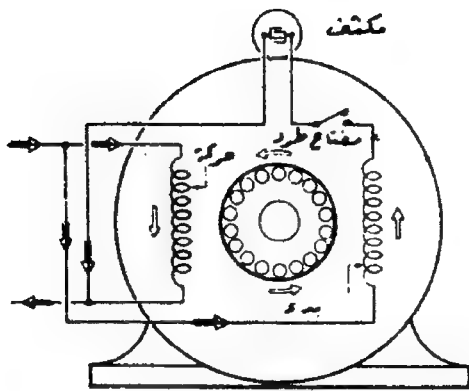


شكل ٢ - ٥ - توصيلات محرك ذى مكثف

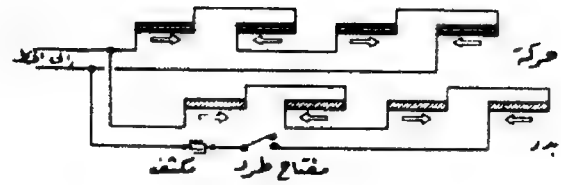
بدء



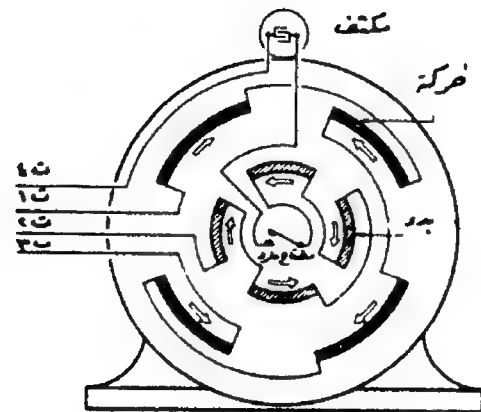
شكل ٢ - ٦ - محرك مكثف بدء مفرد
الجهود موصل للدوران في اتجاه عقري الساعة . لاحظ اتجاه مرور التيار في الملفات .



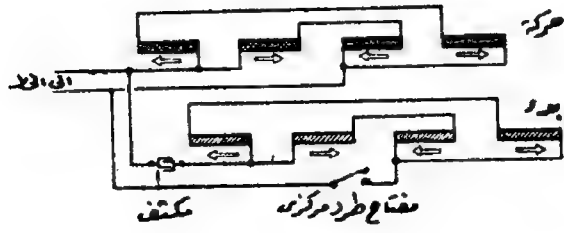
شكل ٢ - ٧ - محرك مكثف بدء موصل
للدوران في عكس اتجاه عقري الساعة . اتجاه
مرور التيار في ملفات البدء قد تغير عما هو
مبين بشكل ٢ - ٦ -



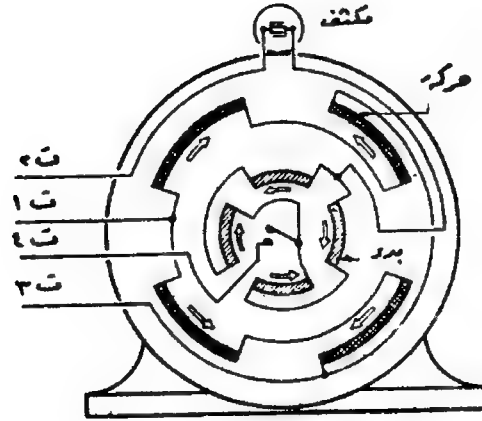
شكل ٢ - ٨ - رسم خطي لحرك ذي مكثف
بدء بأربعة أقطاب .



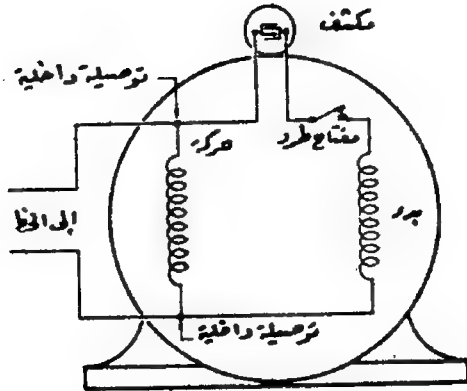
شكل ٢ - ٩ - رسم بين توصيل محرك
ذي مكثف بدء بأربعة أقطاب .



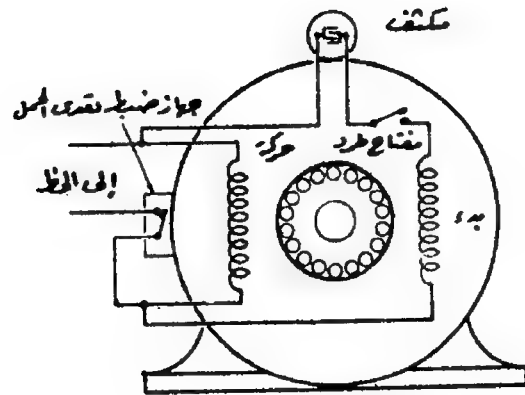
شكل ٢ - ١٠ - رسم تخطيطي لمحرك
مكثف بدء ذي دائرتين ، بأربعة أقطاب



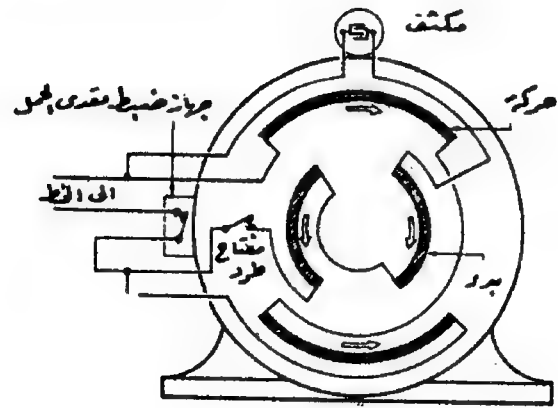
شكل ٢ - ١١ - محرك مكثف بدء
ذو دائرتين ، بأربعة أقطاب .



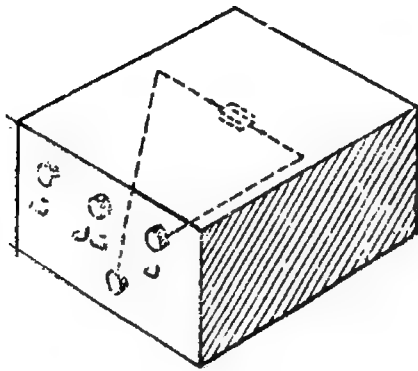
شكل ٢ - ١٢ - محرك ذو مكثف بدء
لا يمكن عكس اتجاه دورانه .



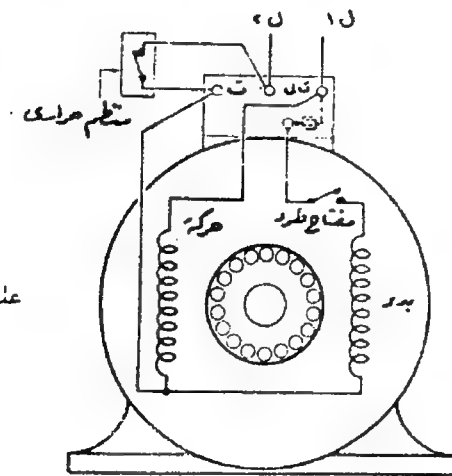
شكل ٢ - ١٣ - محرك ذو مكثف بدء يحتوي على جهاز ضبط تعدد الحمل ذي ازدواج
معدني ، موصل على التوالي مع الخط .



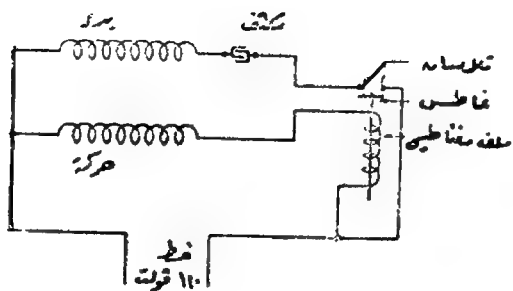
شكل ٢ - ١٤ - رسم
التوصيلات لمحرك ذي مكشف
بدء بقطبين، يحتوى على جهاز
ضبط معدل الحمل .



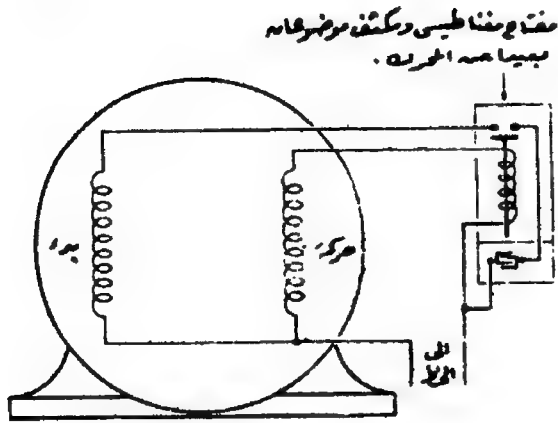
شكل ٢ - ١٥ - مكشف مثبت عليه لوحة نهايات .



شكل ٢ - ١٦ - محرك مكشف بدء يحتوى
على مكشف ذي لوحة نهايات .

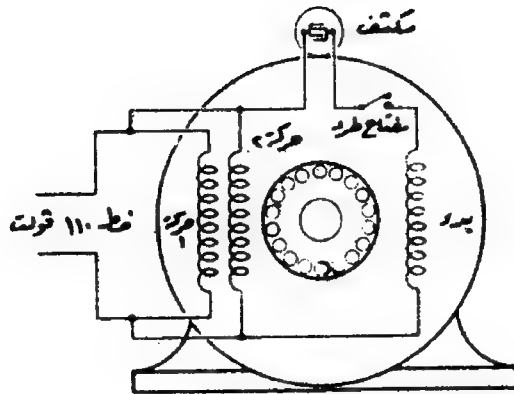
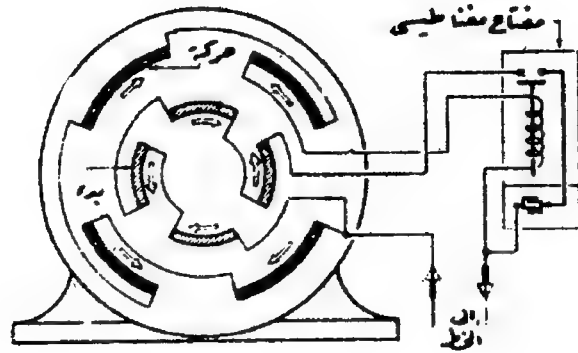


شكل ٢ - ١٧ - محرك ذو مكشف بدء
يستخدم فيه مفتاح مغناطيسي بدلا من مفتاح
الانزلاق المركزي .



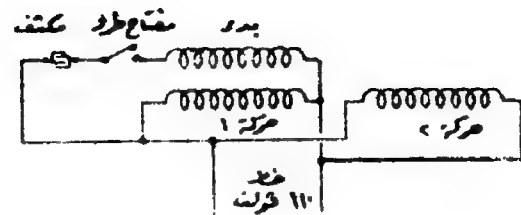
شكل ٢ - ١٨ - محرك ذو مكثف بدء
يستخدم فيه مفتاح مغناطيسي .

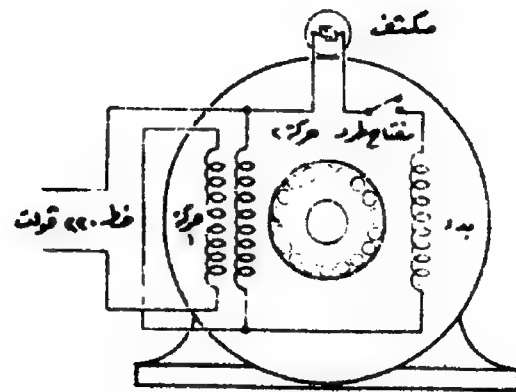
شكل ٢ - ١٩ - توصيلات محرك
مكثف بدء ذي أربعة أقطاب يحتوي
على مفتاح مغناطيسي .



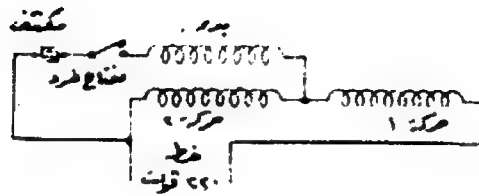
شكل ٢ - ٢٠ - محرك ذو مكثف بدء
بجهدين موصل للتشغيل على ١١٠ فولت.
توصل وحدنا ملفات الحركة على التوازي.

شكل ٢ - ٢١ -
رسم تخطيطي لمحرك
ذو مكثف بدء
بجهدين موصل
للتشغيل على ١١٠ فولت .

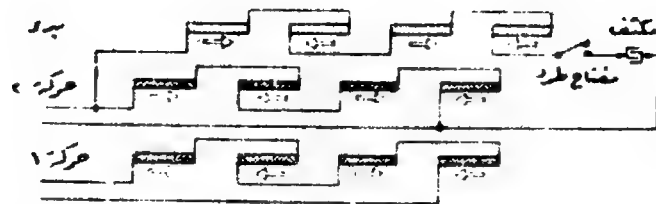




شكل ٢ - ٢٢ - محرك مكثف بدء ذو
جهدين موصل للتشغيل على ٢٢٠ فولت
توصل وحدتا ملفات الحركة على التوالي

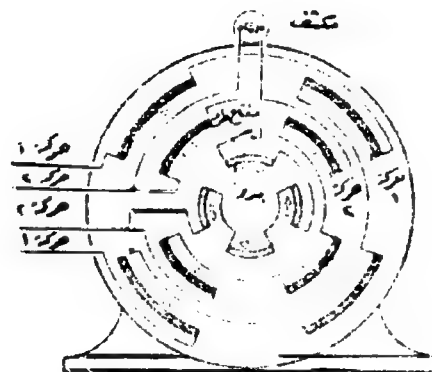


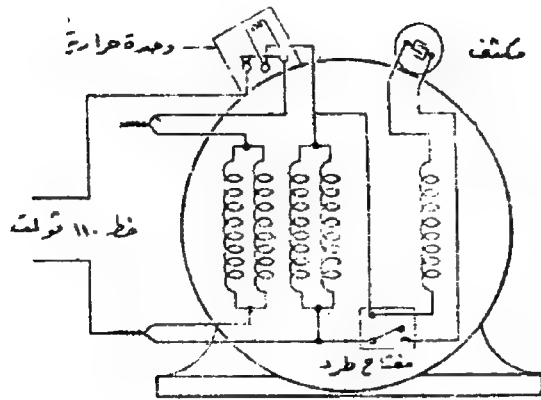
شكل ٢ - ٢٣ - رسم تخطيطي لوسائل
محرك مكثف بدء ذي جهدين موصل للتشغيل
على ٢٢٠ فولت



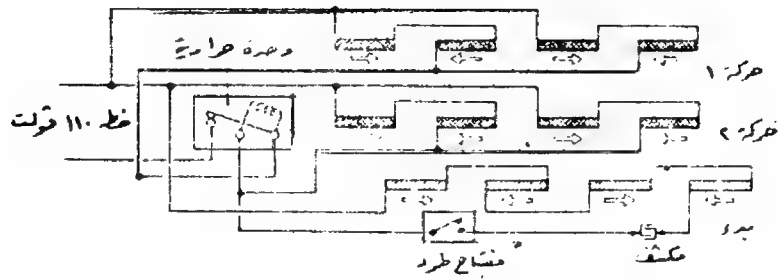
شكل ٢ - ٢٤ - رسم خطي لحرك مكثف بدء ذي جهدين ، بأربعة أقطاب .

شكل ٢ - ٢٥ - وسائل الاسلاك في
محرك مكثف بدء بجهدين لا يمكن عكس اتجاه
دورانه . توصل ملفات البدء على التوالي مع
وحدة من ملفات الحركة .

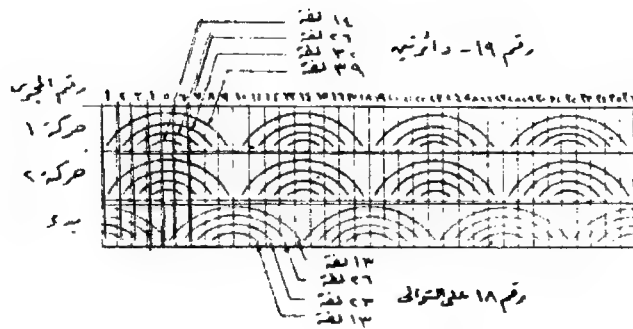




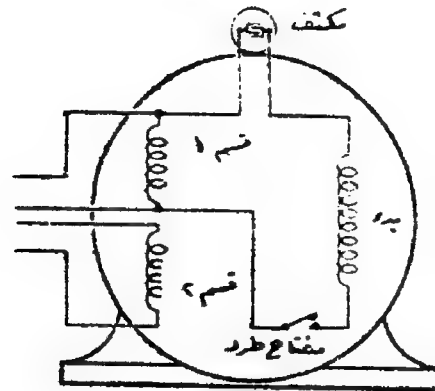
شكل ٢ - ٢٦ - محرك ذو مكثف بدء
بجهدين يحتوي على وحدة حرارية للوقاية
من تعدى الحمل . يقسم كل من وحدتي
ملفات الحركة الى قسمين يوصلان على التوازي .



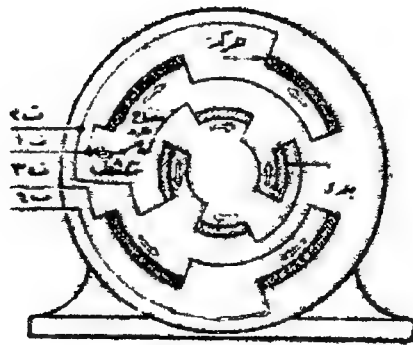
شكل ٢ - ٢٧ - بوسيلات محرك ذي مكثف بدء بجهدين . يقسم كل من وحدتي ملفات
الحركة الى قسمين يوصلان على التوالي . على جهد ١١٠ فولت .



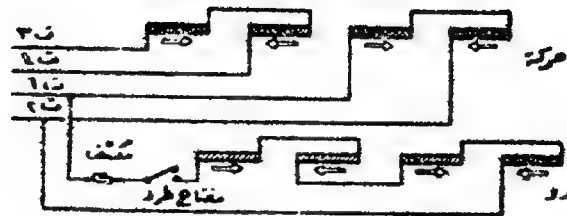
شكل ٢ - ٢٨ - عرض الملفات للمحرك
ذي الجهدين المبين بشكل ٢ - ٢٧ . وحدتي
ملفات الحركة متشابهتان .



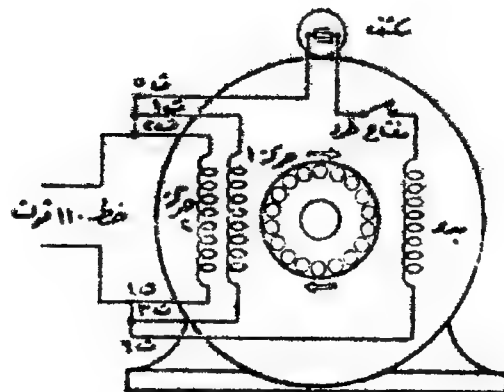
شكل ٢ - ٢٩ - محرك بجهدين يحثوي
على وحدة ملفات حركة ذات تسمين .



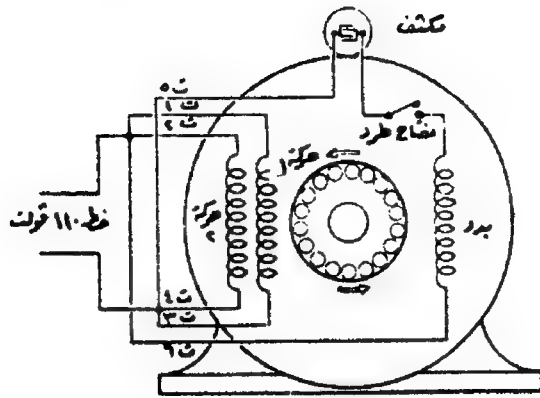
شكل ٢ - ٣٠ - توصيلات محرك ذي
أربعة أقطاب بملفات حركة ذات
تسمين .



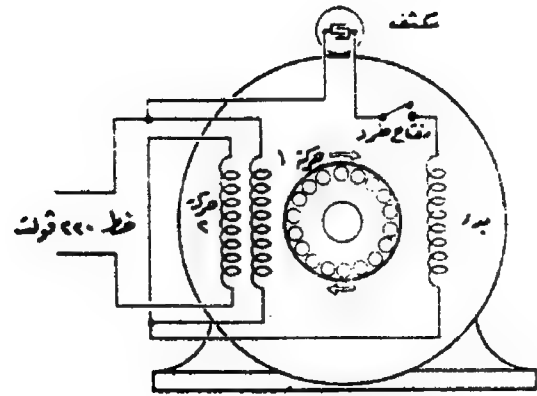
شكل ٢ - ٣١ - رسم خطي لمحرك الجي بسلك ٢ - ٣٠ .



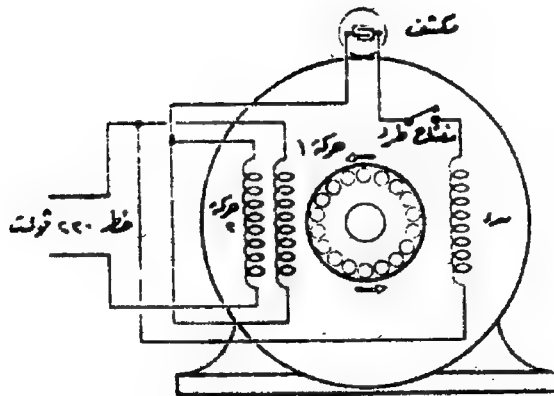
شكل ٢ - ٣٢ - محرك ذو مكثف بنم
بجهدين موصل للدوران في اتجاه عقري
الساعة . عى ١١ فولت .



شكل ٢ - ٢٣ - محرك ذو مكثف بدء
بجهدين ، موصل للدوران في عكس اتجاه
عقري الساعة ، على ١١٠ فولت .

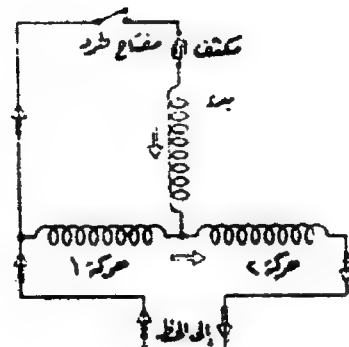


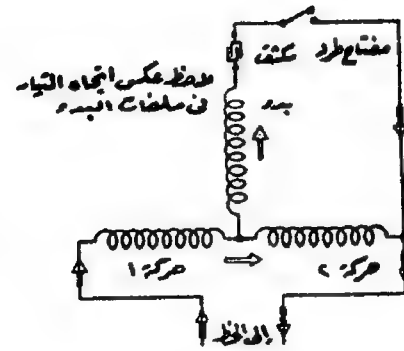
شكل ٢ - ٢٤ - محرك ذو مكثف بدء
بجهدين موصل للدوران في اتجاه عقري
الساعة ، على ٢٢٠ فولت .



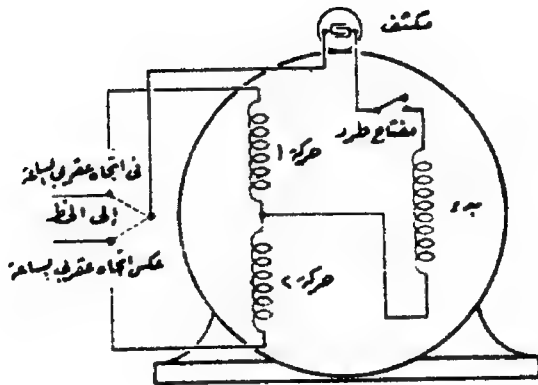
شكل ٢ - ٢٥ - محرك ذو مكثف بدء
بجهدين موصل للدوران في عكس اتجاه
عقري الساعة على ٢٢٠ فولت .

شكل ٢ - ٢٦ - رسم تخطيطي لمحرك
ذو مكثف بدء بثلاثة أطراف ، غير قابل
لمعكس اتجاه الدوران . الرسم يبين كيف
يمر التيار في ملفات البدء عند توصيلها
على التوازي مع ملفات الحركة .



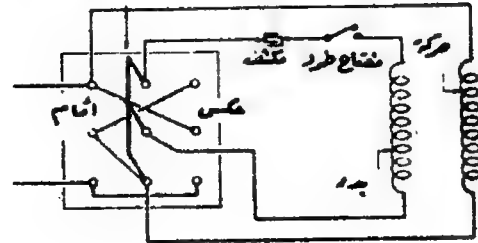


شكل ٢ - ٢٧ - كما في شكل ٢ - ٣٦ ،
فيما عدا ان ملفات البدء موصلة على
التوازي مع ملفات الحركة ٢ .

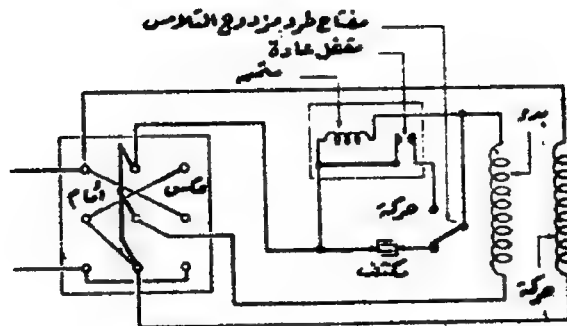


شكل ٢ - ٢٨ - التوصيلات السلكية
لمحرك ذي مكثف بدء ، بثلاثة اطراف ،
ويمكن عكس اتجاه دورانه .

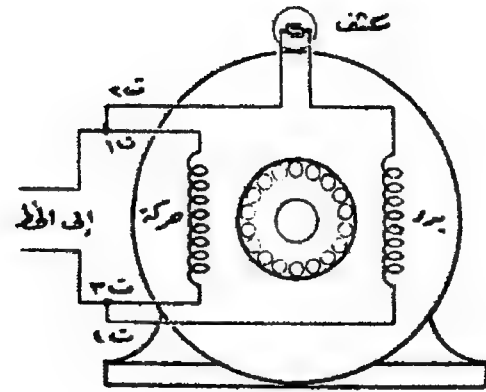
مفتاح ذو ثلاثة أقطاب بناهيتي توصيل



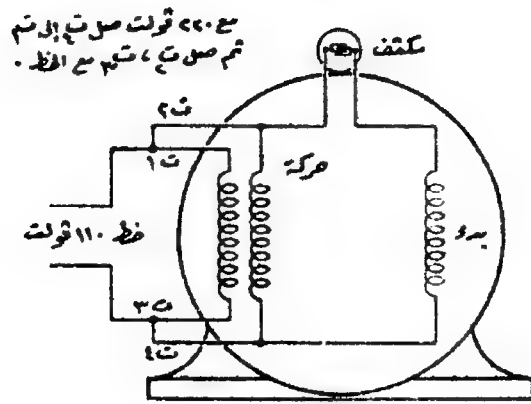
شكل ٢ - ٢٩ - محرك ذو مكثف بدء
مستخدم فيه مفتاح ذا ثلاثة أقطاب ،
بناهيتي توصيل ، لعكس اتجاه دورانه .



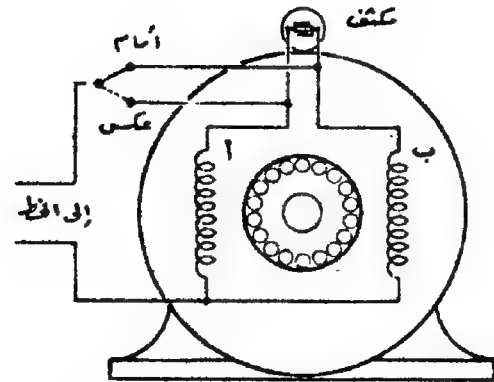
شكل ٢ - ٤٠ - محرك ذو مكثف بدء ، يمكن عكس اتجاه دورانه في الحال بمفتاح
ذي ثلاثة أقطاب ، بناهيتي توصيل .



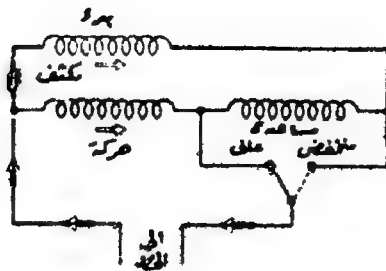
شكل ٢ - ٤٥ - محرك ذو مكثف ،
مفرد القبة ، يمكن عكس اتجاه دورانه من
الخارج ، وذلك بتبديل توصيل الطرفين .



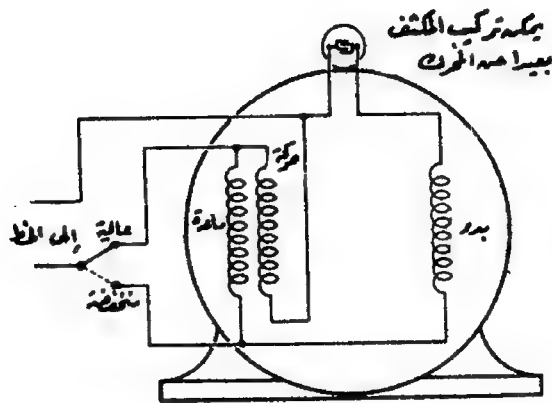
شكل ٢ - ٤٦ - محرك ذو مكثف حركة،
مفرد القبة ، بجهدين ، موصل للتشغيل
على ١١٠ فولت .



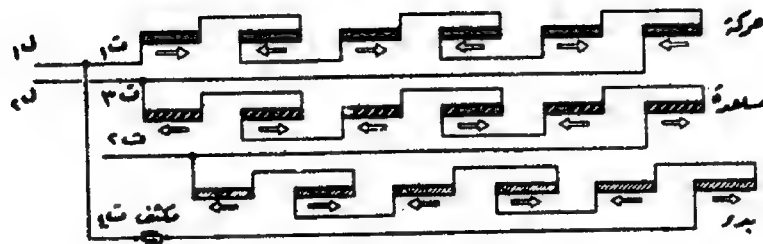
شكل ٢ - ٤٧ - محرك ذو مكثف
حركة ، مفرد القبة ، له ثلاثة أطراف ،
ويمكن عكس اتجاه دورانه .



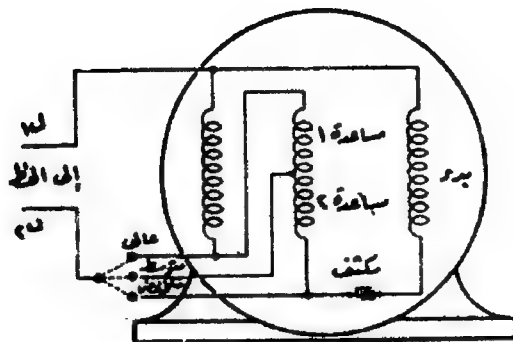
شكل ٢ - ٤٨ - رسم تخطيطي لمحرك
ذو مكثف حركة ، بسرعتين ، والمفتاح على
وضع السرعة العالية .



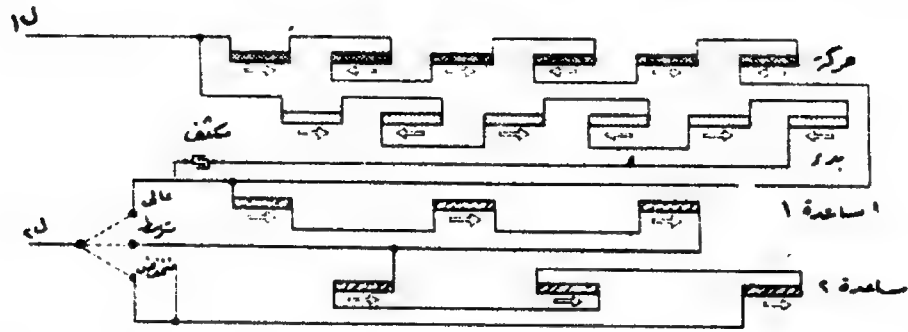
شكل ٢ - ٤٩ - محرك ذو مكثف حركة ،
مفرد القيمة ، سرعتين .



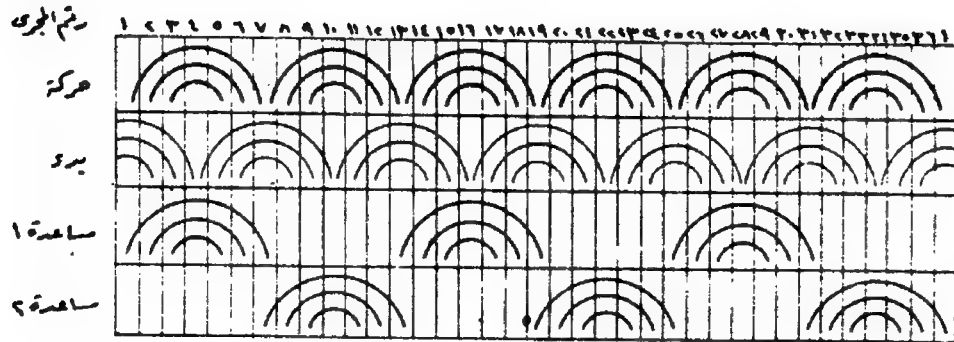
شكل ٢ - ٥٠ - محرك ذو مكثف حركة ، مفرد القيمة ، سرعتين ، ذي ستة أقطاب ،
موصول للتشغيل على السرعة العالية . في حالة السرعة العالية : يوصل الخط ١ الى ت١، ت٢،
والخط ٢ الى ت٣ . في حالة السرعة المنخفضة : يوصل الخط ١ مع ت١، ت٢،
ويوصل الخط ٢ مع ت٣ .



شكل ٢ - ٥١ - رسم تخطيطي لمحرك
ذو مكثف حركة ، مفرد القيمة ، بثلاث
سرعات

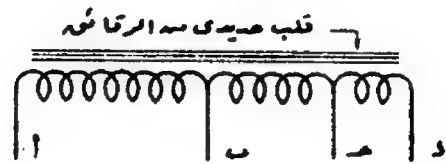


شكل ٢ - ٥٢ - التوصيلات السلكية لمحرك ذي مكثف حركة بثلاث سرعات . لاحظ توصيلة الاقطاب المتعاقبة في الملفات المساعدة .

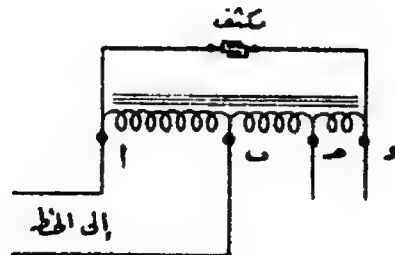


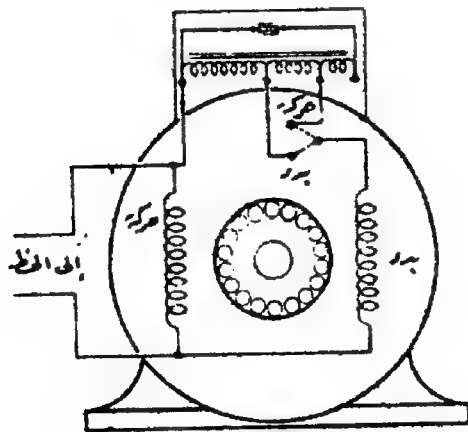
شكل ٢ - ٥٣ - عرض مثالي للملفات محرك ذي مكثف حركة بثلاث سرعات .

شكل ٢ - ٥٤ - محول ذاتي يتكون من ملف من السلك ملفوف على قلب حديدي من الرقائق . توجد نقط تقسيم على الملف للحصول على جهود مختلفة .

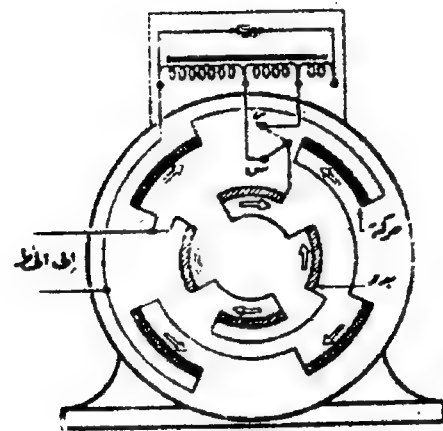


شكل ٢ - ٥٥ - ينتج جهد يساوي ضعف جهد الخط تقريبا على المكثف بهذه التوصيلة .

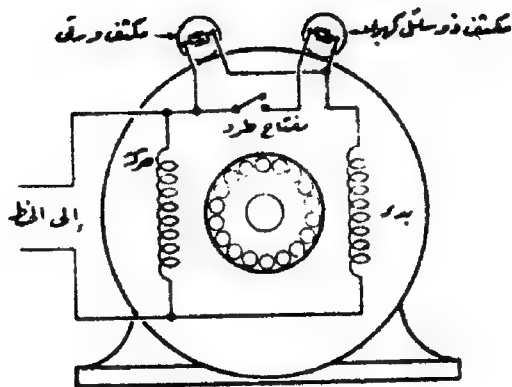




شكل ٢ - ٥٦ - محرك ذو مكثف
حركة يحتوي على وحدة مكثف محول لتعبير
قيمة السعة الفعلية للمكثف .

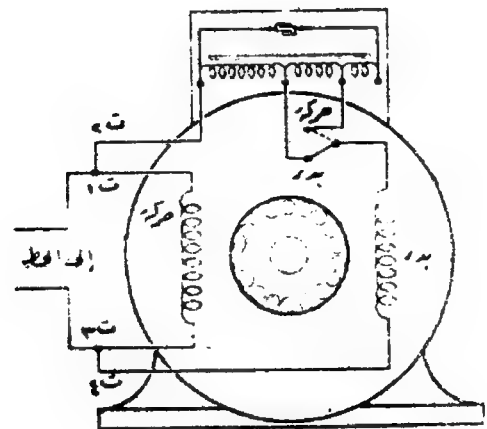


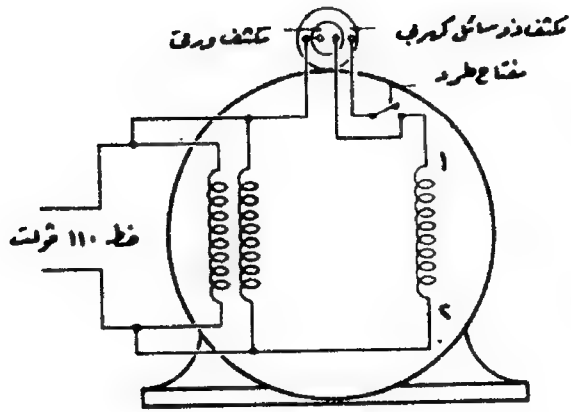
شكل ٢ - ٥٧ - توصيلات المفسو
الثابت لأحد أنواع المحركات ذات وحدة
مكثف محول مزدوجة القيمة :



شكل ٢ - ٥٨ - محرك ذو مكثف حركة
مزدوج القيمة يستخدم فيه مكثفان .

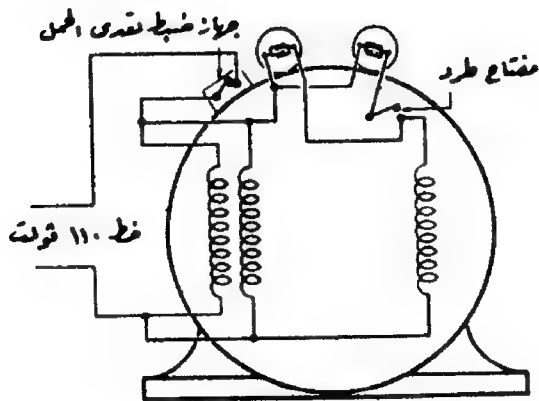
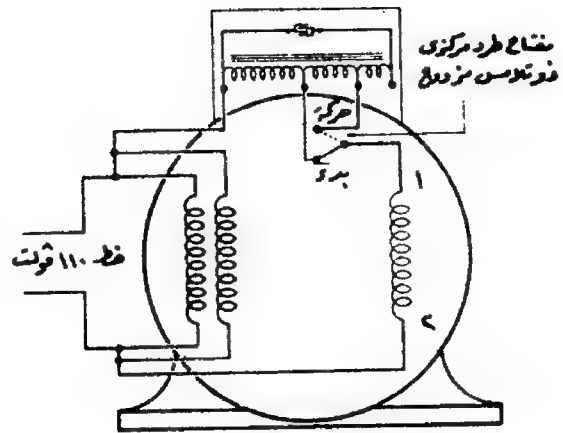
شكل ٢ - ٥٩ - محرك ذو مكثف حركة
مزدوج القيمة ، يمكن عكس اتجاه دورته
من الخارج .





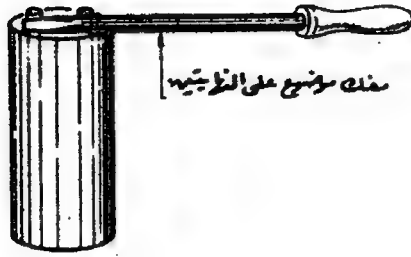
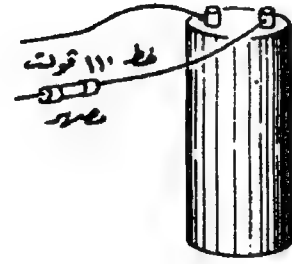
شكل ٢ - ٦٣ - محرك ذو مكثف
حركة مزدوج القيمة ، مزدوج الجهد ، به
مكثف ذو وحدتي راكب بأعلى المحرك .
للتشغيل على ٢٢٠ فولت ، صل وحدتي
ملفات الحركة على التوالي . لعكس اتجاه
الدوران ابدل توصيل الطرفين ٢ و ١
وهذان الطرفان موجودان على نهايتين
على لوحة مفتاح الطرد المركزي .

شكل ٢ - ٦٤ - محرك ذو مكثف حركة
مزدوج القيمة ، مزدوج الجهد ، وبه وحدة
مكثف محول راكبة بأعلى المحرك . لعكس
اتجاه الدوران ابدل توصيل الطرفين
٢ و ١ . وهذان الطرفان موصلان عادة
الى نهايتين موجودتين على لوحة مفتاح
الطرد المركزي . للتشغيل على ٢٢٠ فولت
صل وحدتي ملفات الحركة على التوالي
من الخارج .

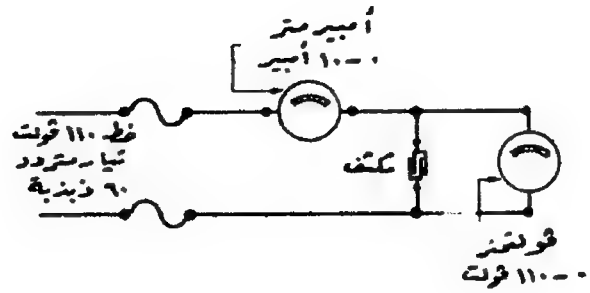


شكل ٢ - ٦٥ - محرك ذو مكثف
مزدوج القيمة ، مزدوج الجهد ، يحتوي
على جهاز ضبط تعدي الحمل .

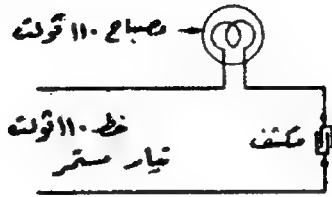
شكل ٢ - ٦٦ - خطوات اختبار مكثف ، خطوة ١ ، صل المكثف مع الخط لمدة لحظة .



شكل ٢ - ٦٧ - خطوة ٢ ، ارفع طرفي الخط واعمل دائرة قصر على النهايتين . لابد من رؤية شرارة .



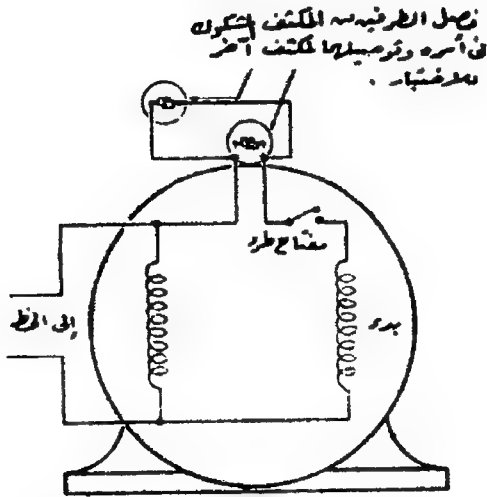
شكل ٢ - ٦٨ - دائرة لاختبار السعة .



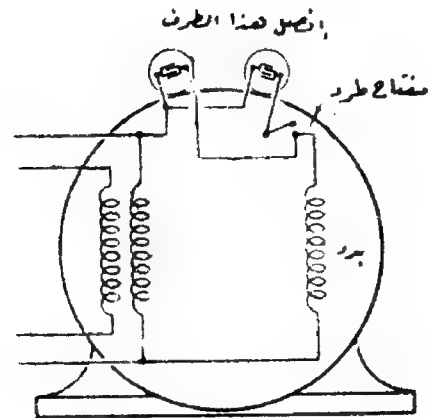
شكل ٢ - ٦٩ - اختبار المكثف للكشف عن القصر به : اذا اضاء المصباح ، يكون المكثف مقصورا . لاحظ اننا استخدمنا تيارا مستمرا .



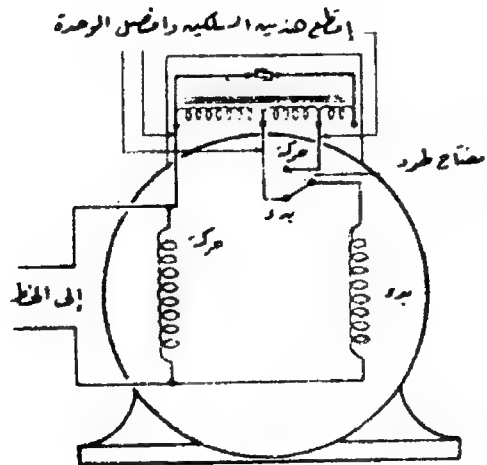
شكل ٢ - ٧٠ - اختبار المكثف للكشف عن التماس الأرضي .



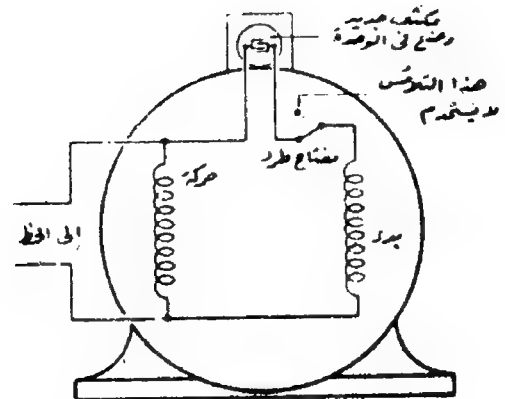
شكل ٢ - ٧١ - أحجار محرك
ذو مكثف. للكشف عن تلف بالمكثف ، وذلك
بإبدال المكثف .



شكل ٢ - ٧٢ - نمبر محرك مردوح
القيمة الى محرك ذو مكثف بدء ، يمكن
جعل ذلك ايضا اذا كان المختلف في وعاء
واحد .

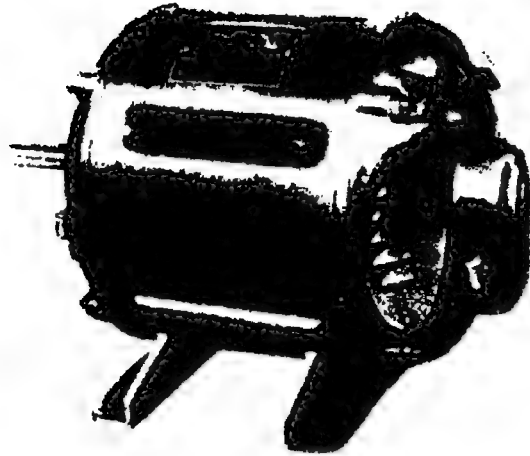


شكل ٢ - ٧٢ - اصلاح مؤقت لحرك
دي مكثف مردوح العسة

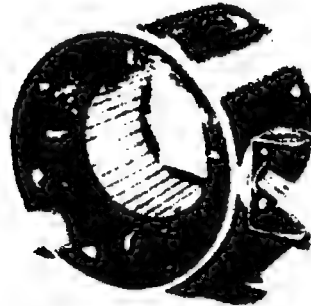


شكل ٢ - ٧٤ - استبدال مكثف محول
بمكثف ذو سائل كهربى وبذلك يصبح
المحرك من النوع ذو مكثف البدء .

الباب الثالث
الحركات التنافرية النوع



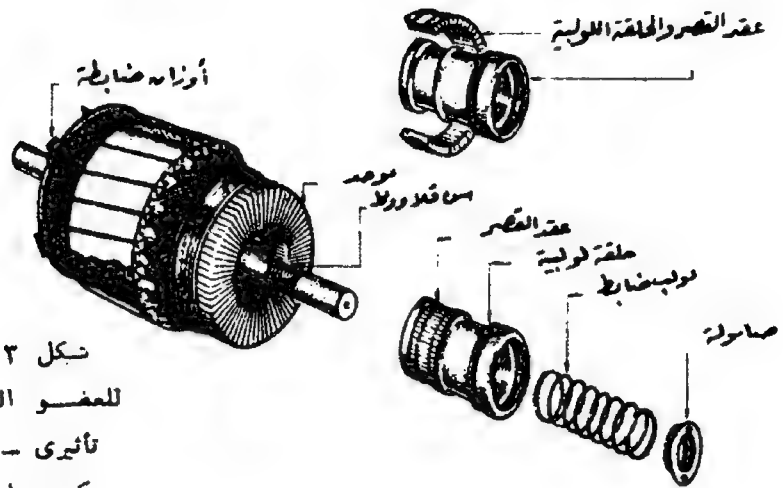
شكل ٢ - ١ - محرك تنافري تانيري (شركة واجير الكهربائية) .



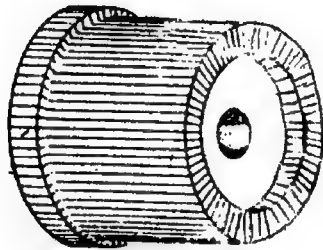
شكل ٣ - ٢ - المشو الثابت في محرك تنافري تانيري (شركة واجير الكهربائية) .



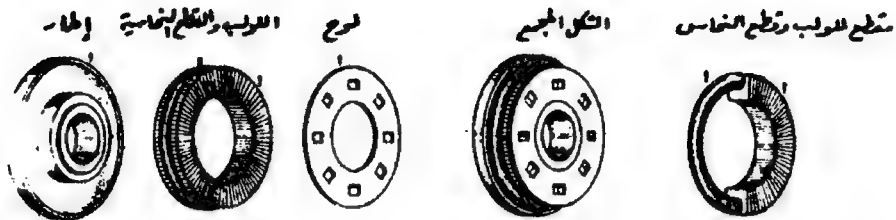
شكل ٣ - ٢ - المشو الدائر لمحرك تنافري تانيري . يحنوي الموحد المحوري على قضبان موازية للمموذ (شركة واجير الكهربائية) .



شكل ٣ - ٧ - شكل مفصل
للمضو الدائر لمحرك تنافري-البدء
تأثيري - الحركة . في هذا النوع
يكون حامل الفرشة مثبتا في الغطاء
الجانبى .

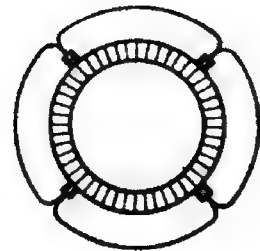


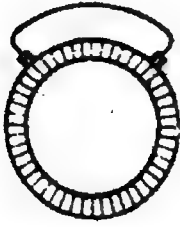
شكل ٣ - ٨ - موجر
لمحرك تنافري - البدء
تأثيري - الحركة دى فر
راكبة .



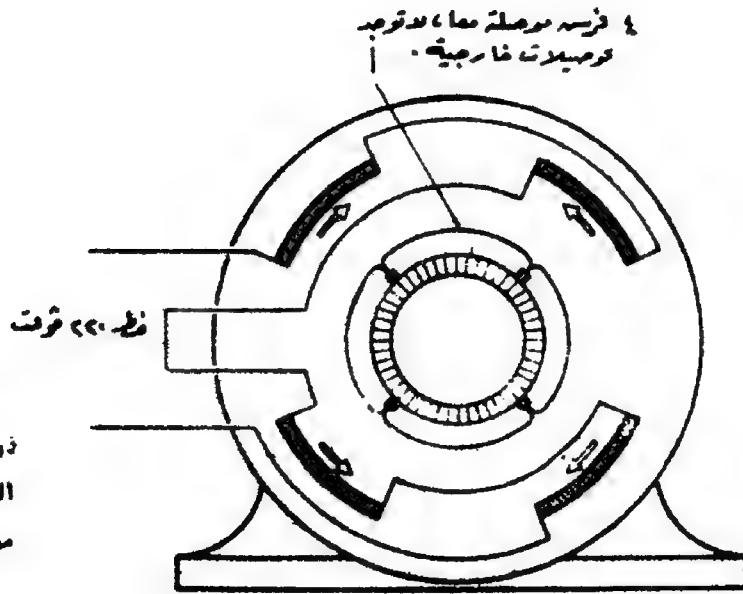
شكل ٣ - ٩ - تجميع جهاز القصر في محرك تنافري - البدء ، تأثيري-الحركة ،
ذى فرش راكبة .

شكل ٣ -
ممل أربعة فرش
في هذا الحركة
كل الفرش
قطعة واحدة ،
الفرش
ممل أربعة فرش
تطاب . توصل
مدنى للفرش من
الوسيلات الطرفية على
الفرش .

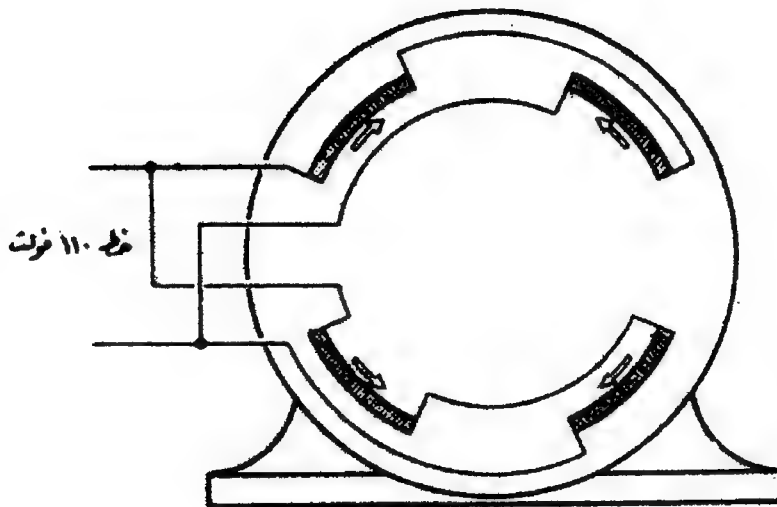




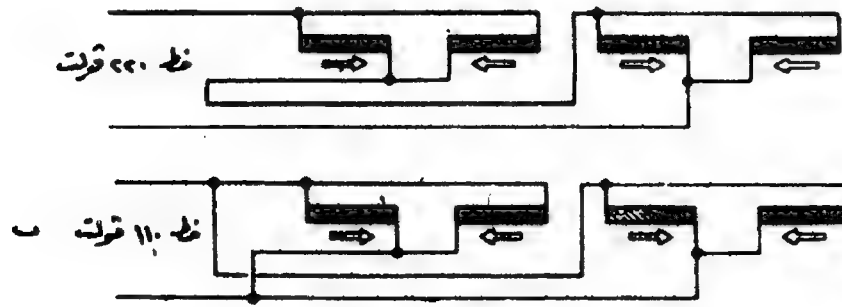
شكل ٣ - ١١ - يمكن استعمال
فرشتين في محرك ذي أربعة أقطاب ، إذا
كان المنتج نموذجي اللف ، أو ذا توصيلات
متقاطعة



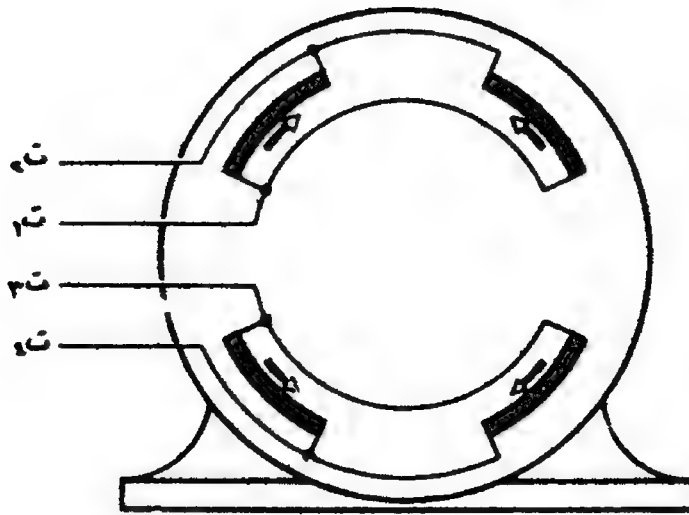
شكل ٣ - ١٢ - عضو ثابت
ذو أربعة أقطاب لمحرك تنافري -
البداية ، تأثيري - الحركة ،
موصل للتشغيل على ٢٢٠ فولت



شكل ٣ - ١٢ - عضوات
ذو أربعة أقطاب موصل للتشغيل
على ١١٠ فولت

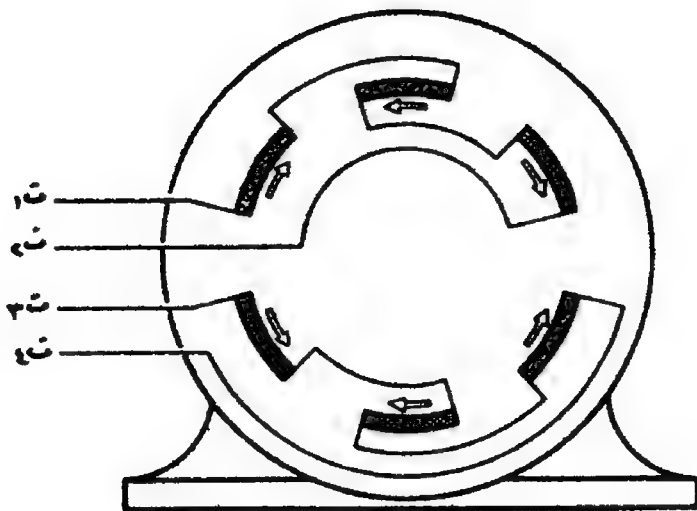


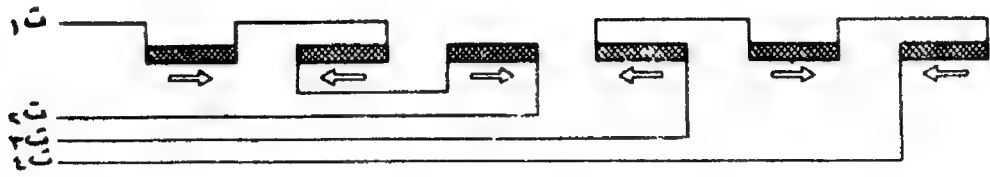
شكل ٣ - ١٤ . ١ . التوصيل بفرعين على التوازي للتشغيل على ٢٢ فولت . ب .
التوصيل بأربعة فروع على التوازي للتشغيل على ١١ فولت .



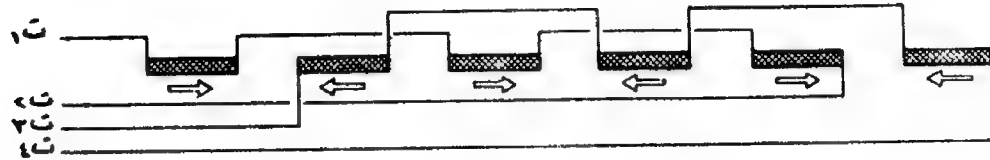
شكل ٣ - ١٥ - محرك
مزدوج المحرك . للتشغيل على
٢٢ فولت : من ٢٢ فولت
مما وصل ٢٢ مع أحد طرفي
الخط . وصل ٢٢ مع طرف الخط
الأخر .

شكل ٣ - ١٦ - عضو
دائر ذو ستة أقطاب موصل
للتشغيل على ١١ فولت أو
٢٢ فولت .

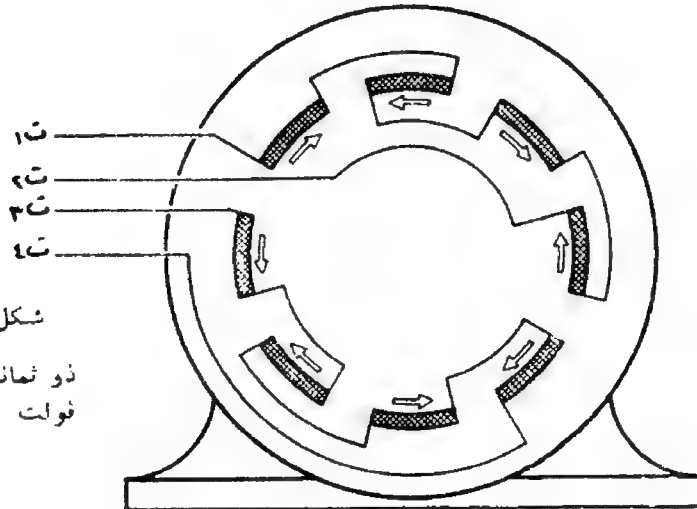




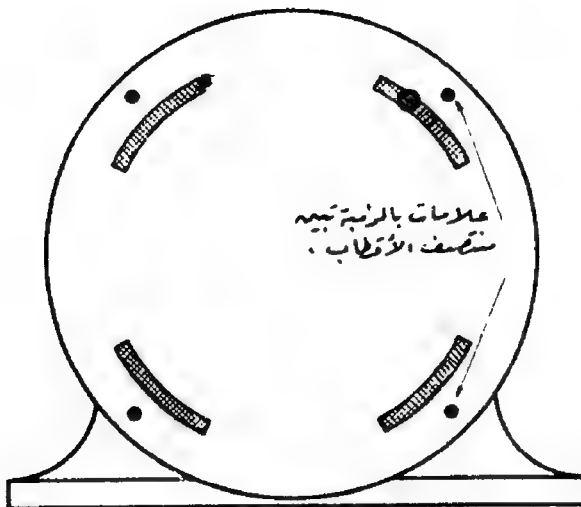
شكل ٣ - ١١٦ - رسم خطى لمضو ثابت ذي ستة أقطاب بتوصيلة متغيرة .



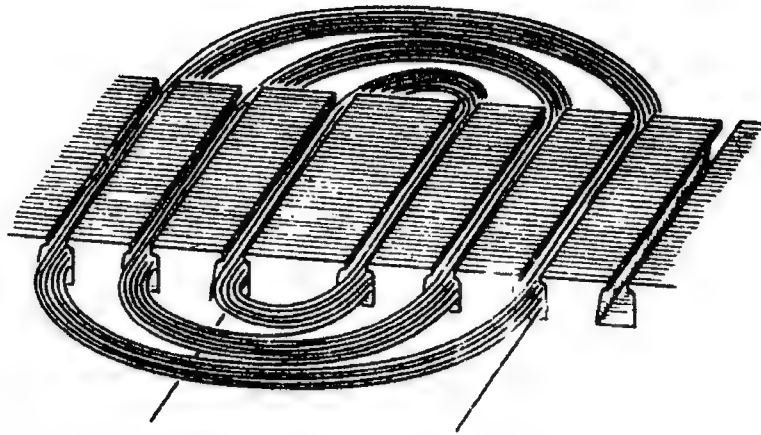
شكل ٣ - ١١٦ ب - كما في شكل ٣ - ١١٦ ، فيما عدا أن طريقة المجموعة المتخطة في التوصيل استخدمت في هذه الحالة .



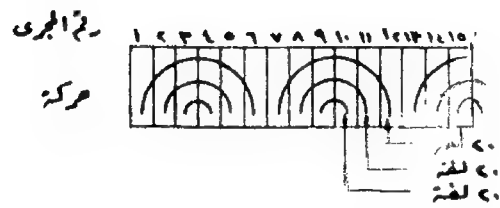
شكل ٣ - ١٧ - عضو ثابت ذو ثمانية أقطاب يمكن توصيله على ١١٠ فولت أو ٢٢٠ فولت .



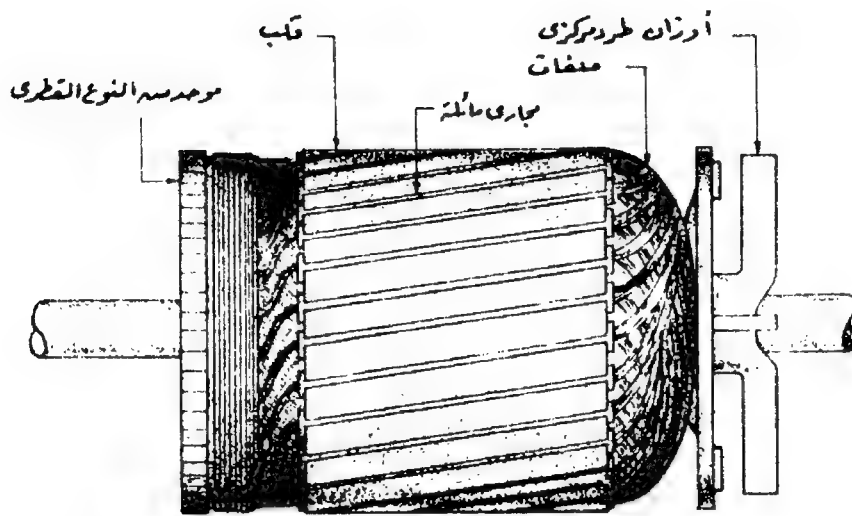
شكل ٣ - ١٨ - تحديد مكان الأقطاب في محرك تنافري .



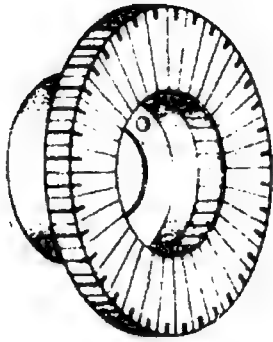
شكل ١ - ١٩ - مقام القلب عند منتصف القطب ، حيث يكون أكثر اتساعا من المقاطع الأخرى .



شكل ٣ - ٢ - صريعه تسجيل المعلومات في محرك تنافرى البدء ، تأثيرى الحركة ، يحتوى على ٢٤ مجرر .

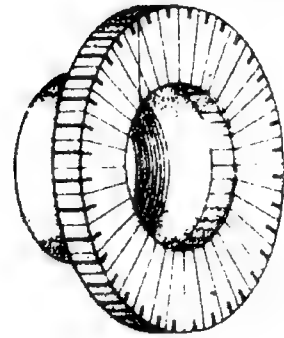


شكل ٣ - ٢١ - منتج محرك تنافرى - البدء ، تأثيرى - الحركة .

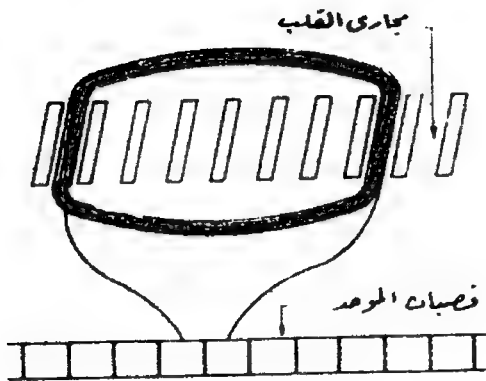


شكل ٢٢ - ٣ - موحد قطري مضغوط
على عمود المنتج .

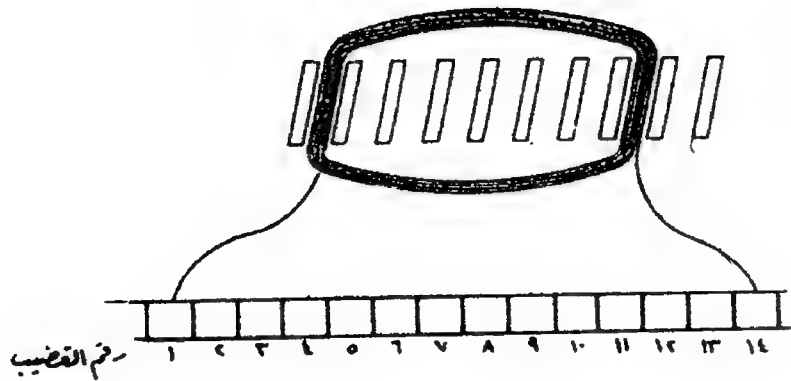
يسن قلاووظ —



شكل ٢٣ - ٣ - موحد قطري يركب
يسن قلاووظ على عمود المنتج .

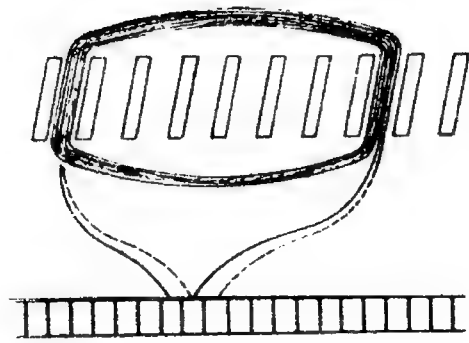


شكل ٢٤ - ٣ - لف انطباقي بملف
واحد لكل مجرى .

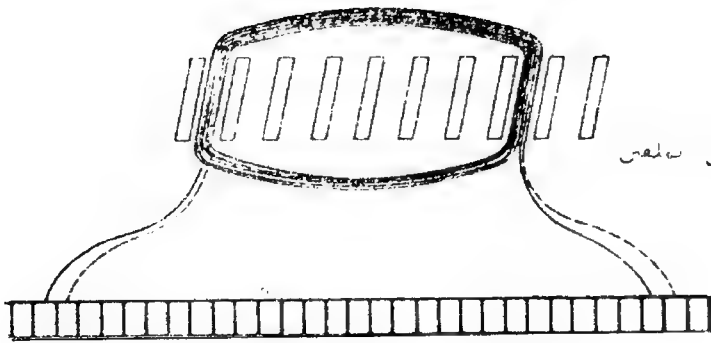


شكل ٢٥ - ٣ - لف تموجي بملف واحد لكل مجرى .

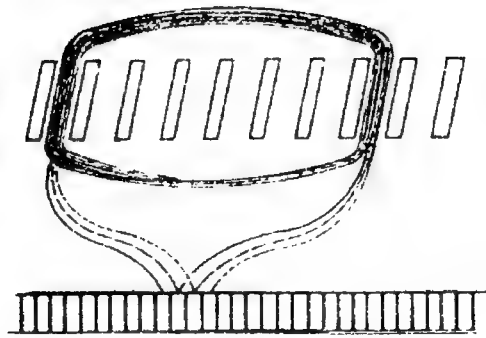
شكل ٣ - ٢٦ - لف طبائقي بملفين
لكل مجرى .



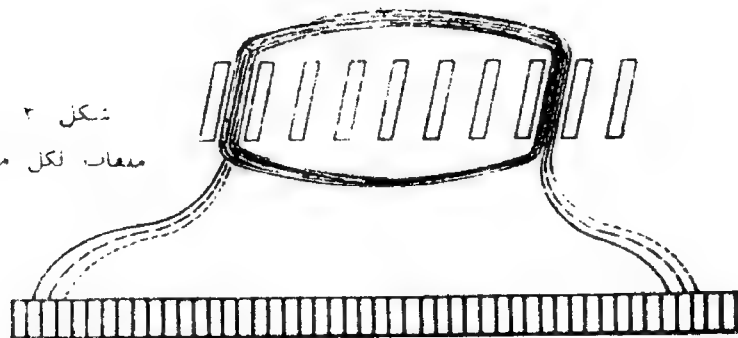
شكل ٢ - ٢٧ - لف موجي بملفين
لكل مجرى

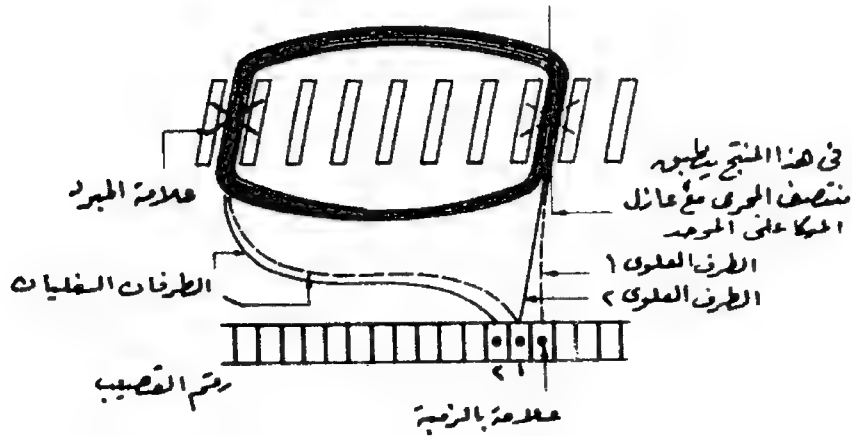


شكل ٣ - ٢٨ - لف طبائقي بملفين
ملفات لكل مجرى .

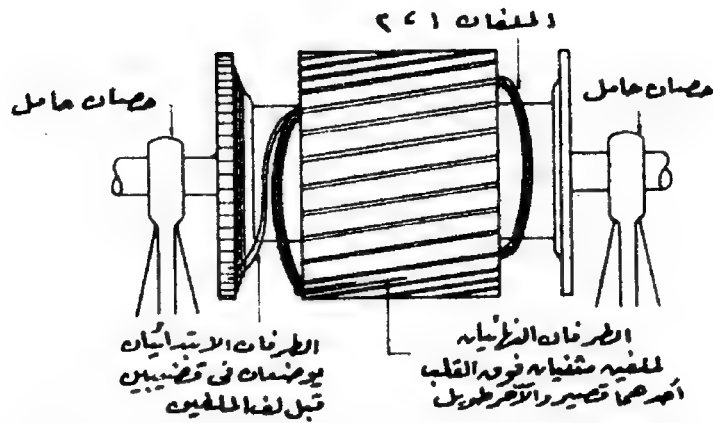


شكل ٢ - ٢٩ - لف موجي بملفين
ملفات لكل مجرى .

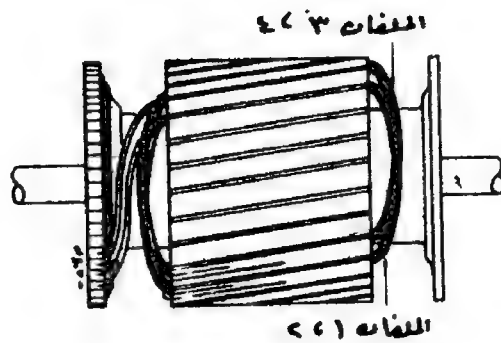




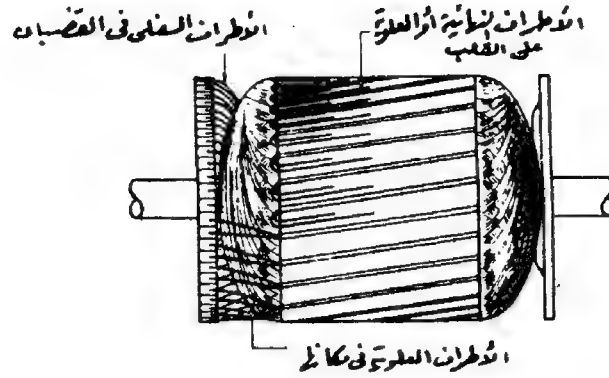
شكل ٣ - ٣٠ الخطوة ١ - سجل المعلومات لحرك تنافري يحتوى على دافين لكل مجرى.



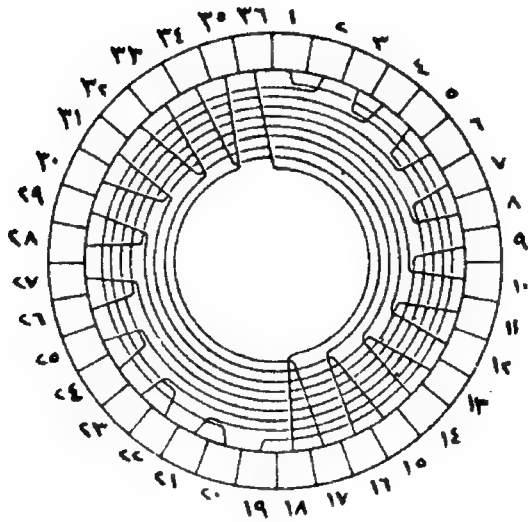
شكل ٣ - ٣١ - الخطوة ٢ - ضغ الطرفان الابتدائيان في قضيبين متجاورين حسب المعلومات ، ولف العدد الصحيح من اللفات مستعملا سلكين . اقطع السلكين عند آخر لفة واتهما على القلب .



شكل ٣ - ٣٢ - الخطوة ٣ - ضغ الطرفين الابتدائيين للمغناطيس ٢٤٣ في القضيبين ٢٤٣ وابدأ لف اللفات في الجريين التاليين مستخدما نفس الخطوة السابقة .

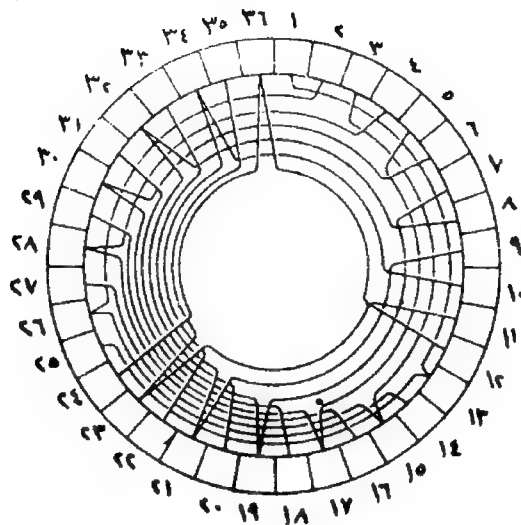


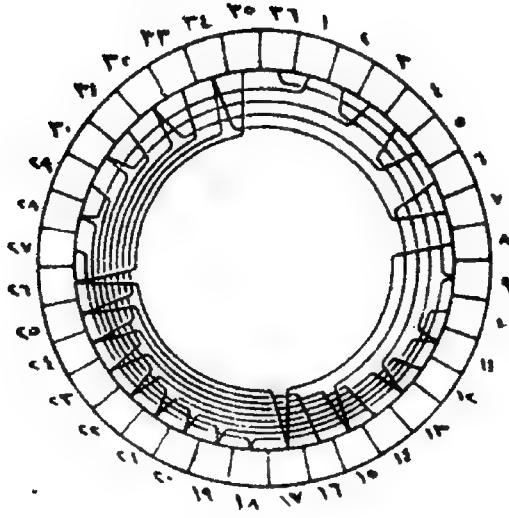
شكل ٣ - ٣٣ . الخطوة ٤ . ضع الأطراف العلوية في قصبان الموحد بعد أن ينتهي لف المنتج . في حالة اللف الانطباعي يوضع الطرف العلوي في القصب التالي للقصب الموجود به الطرف السفلي لنفس الملف .



شكل ٣ - ٣٤ - التوصيلات المتقاطعة لقصبان الموحد لحرك ذي أربعة أقطاب وبموحده ٣٦ قضيبا ، خطوة ١٩٦١ .

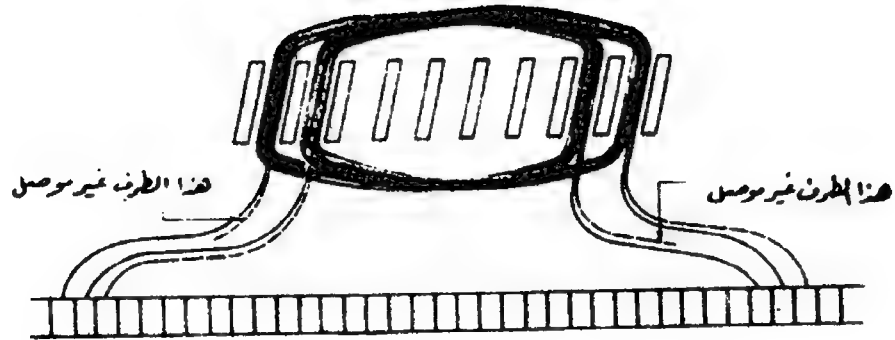
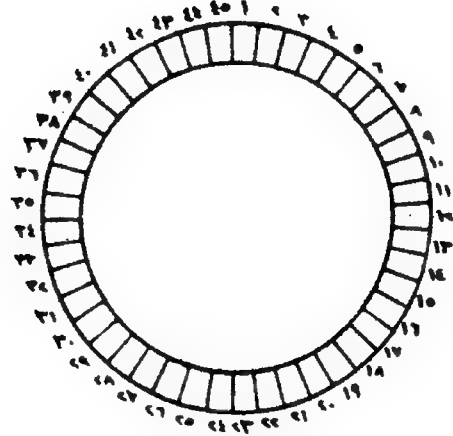
شكل ٣ - ٣٥ - التوصيلات المتقاطعة لقصبان الموحد لحرك ذي ستة أقطاب وبموحده ٣٦ قضيبا ، خطوه ١٣٤١ .



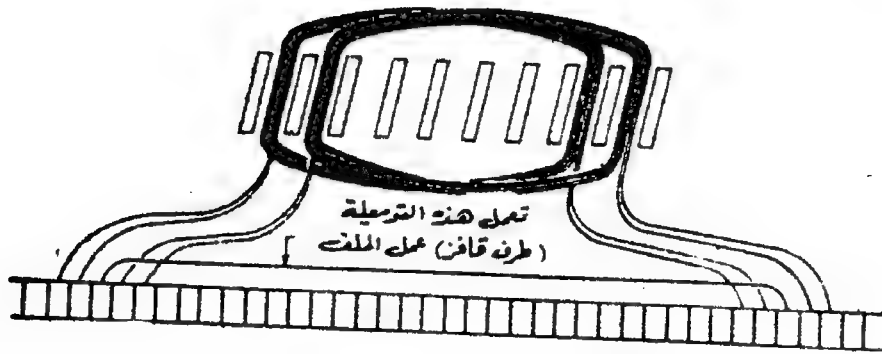


شكل ٣ - ٣٦ - التوصيلات
المتقاطعة لقضبان الموحد في محرك ذي
ثمانية أقطاب بموحده ٣٦ قضيبا ،
خطوة ١.٦١ .

شكل ٣ - ٣٧ - منتج ملفوف لفا تموجيا ،
ذو أربعة أقطاب ، ويجب أن يكون عدد قضبان
موحده فرديا إذا كان عدد القضبان زوجي ،
يجب عمل دائرة قصر على قضيبين .

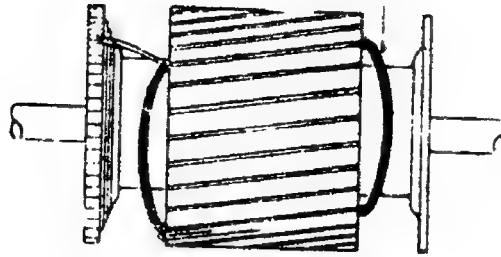


شكل ٣ - ٣٨ - لف تموجي به ملف غير موصل. يجب أن يظل هذا الملف غير موصل إذا
كان عدد الملفات يزيد عن عدد القضبان .



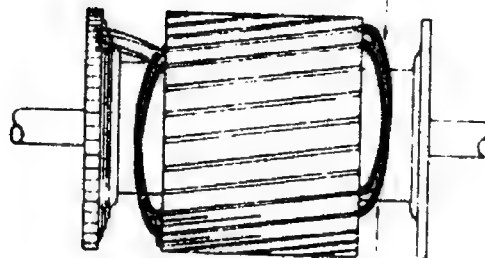
- شكل ٣ - ٣٩ - طريقة وضع توصله (طرف قافز) بين قضيبين لتحل محل ملف .
 يستعمل هذا عندما يكون عدد الملفات زوجيا ، ويوجد قضيب زيادة على عدد الملفات .

الملفات ٤٠



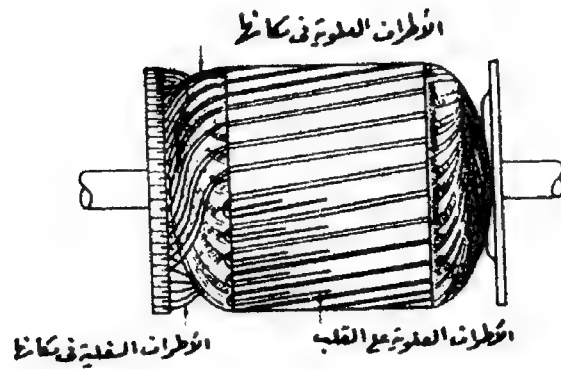
- شكل ٣ - ٤٠ - وضع الملفين الأولين لنتج ذى لف متوجى فى مكانهما . لاحظ أن هذا المنتج ملفوف كما فى حالة اللف لانطباقى بالضبط ، فيما عدا أن الأطراف الابتدائية توصع بعيدا عن منتصف الملفات

الملفات ٤٠٣

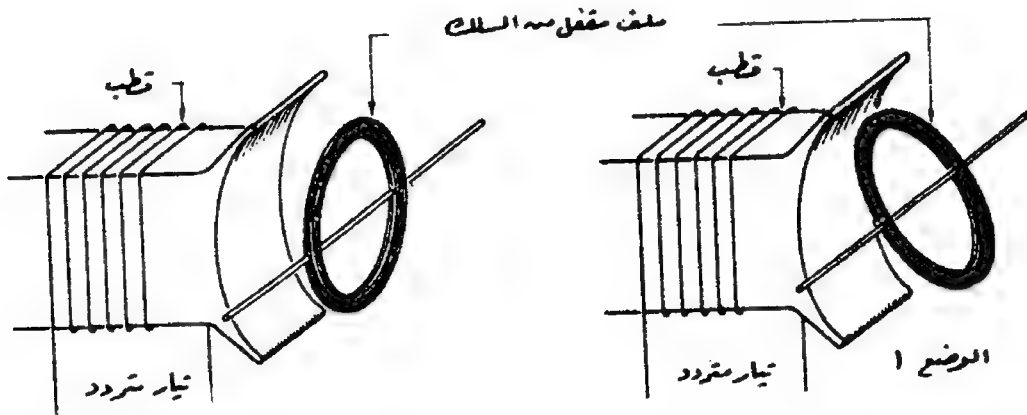


الملفات ٤١

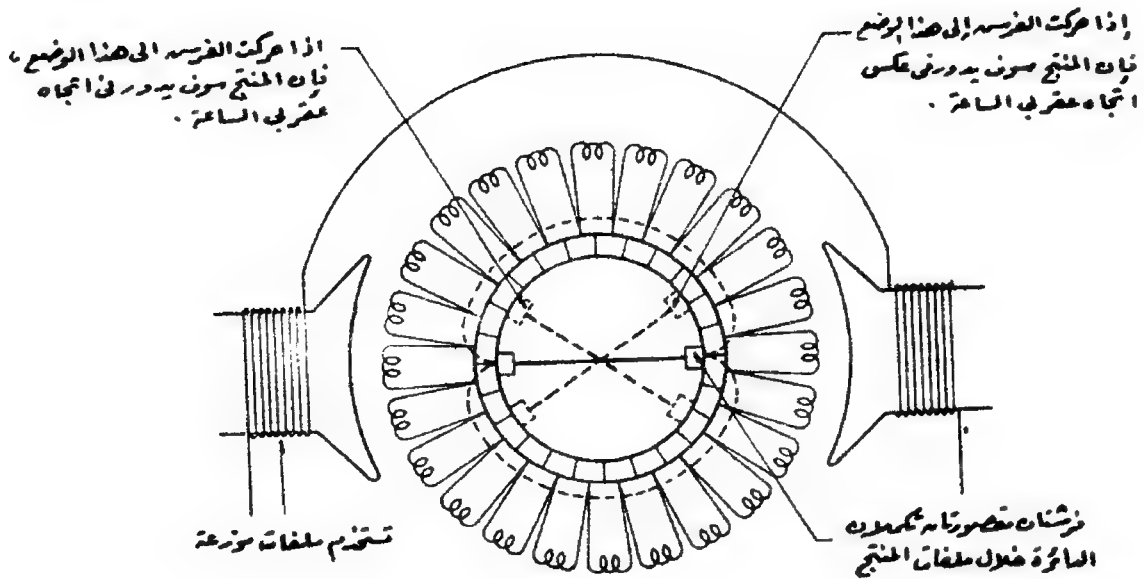
- شكل ٣ - ٤١ - يوضع الملفان التايان فى المجريين تماما مثل الملفين الأولين ، فيما عدا انهما يبدأان فى المجرى التالى . تقطع الأطراف النهائية وتترك على القلب .



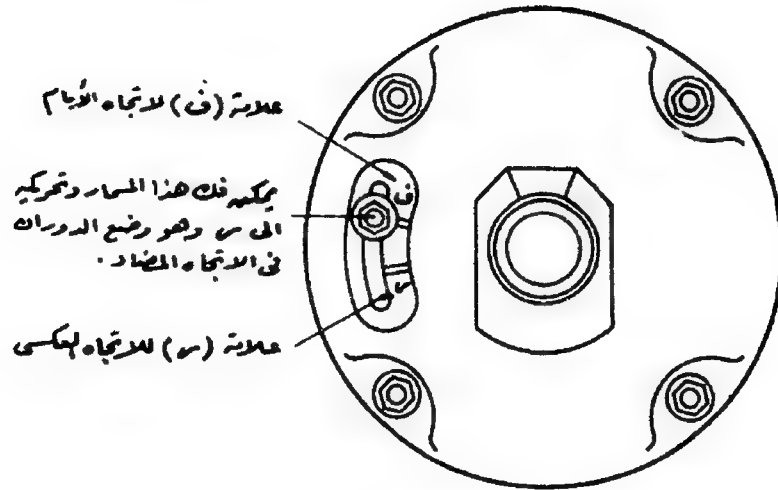
شكل ٣ - ٤٢ - كيف توضع الأطراف العلوية في القضبان في حالة اللف التموجي .



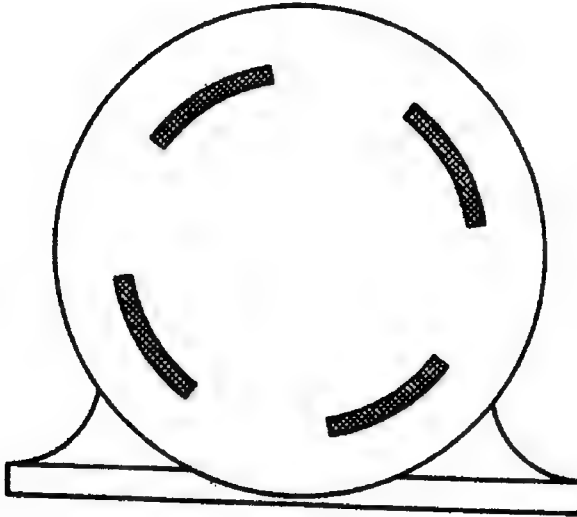
شكل ٣ - ٤٣ - إذا كان الملف في مستوى رأسي ، فسوف لا يتحرك . فإذا أزيح الملف من الوضع الرأسي ، فسوف يميل إلى أن يتحرك .



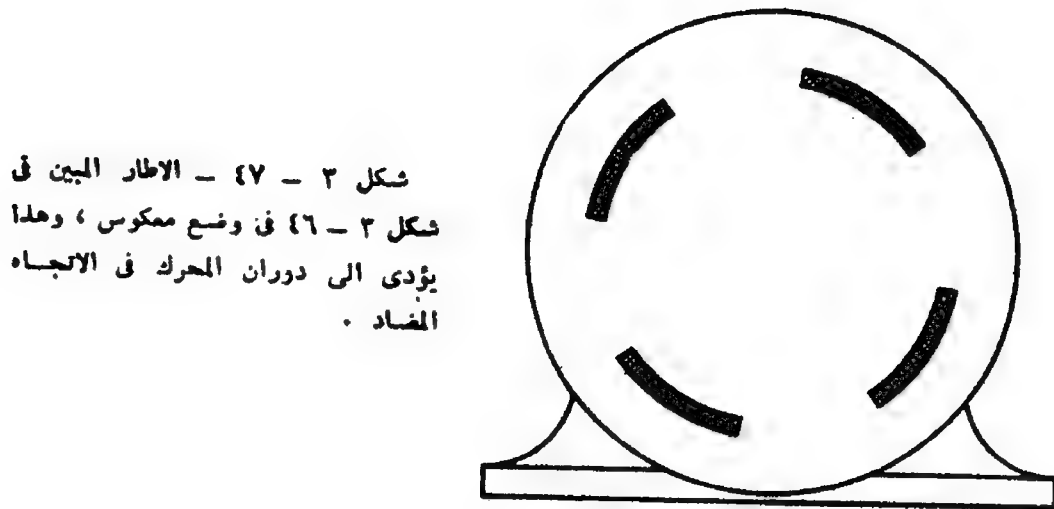
شكل ٣ - ٤٤ - دائرتان مغلقتان في منتج تشبهان ملفين . لا تحدث حركة إذا كانت الفرش في وضع رأسي أو أفقي .



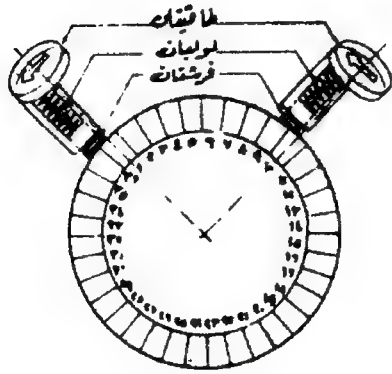
شكل ٣ - ٤٥ - قطاع جانبي يبين كيف يمكن تحريك حامل الفرشة لعكس اتجاه الدوران .



شكل ٣ - ٤٦ - إطار بأقطاب المجال ليست في المنتصف

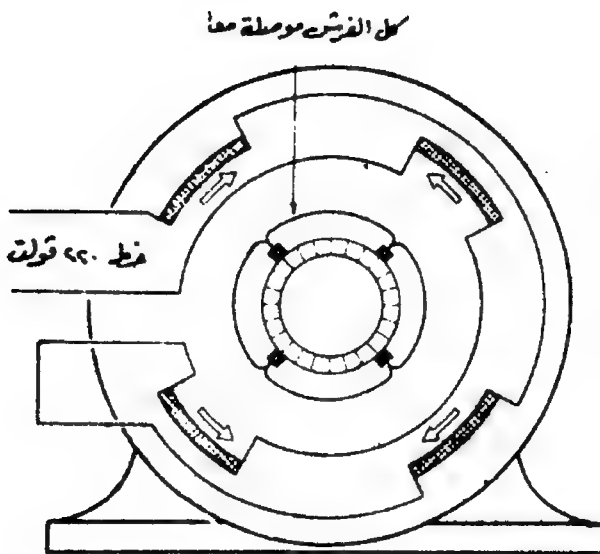
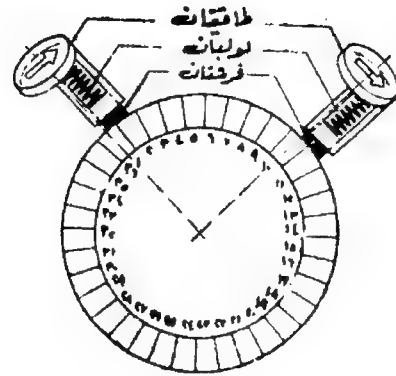


شكل ٣ - ٤٧ - الإطار البين في شكل ٣ - ٤٦ في وضع معكوس ، وهذا يؤدي إلى دوران المحرك في الاتجاه المضاد .



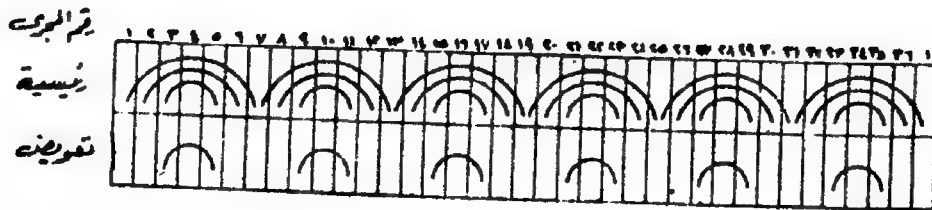
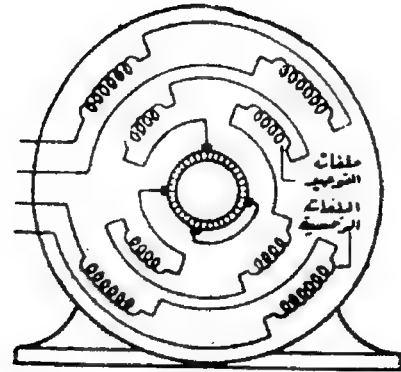
شكل ٣ - ٤٨ - حامل الفرشة من نوع
كارتريدج وكل من الفرشتين في موضعها للدوران
في عكس اتجاه عقرب الساعة .

شكل ٣ - ٤٩ - حامل الفرشة من نوع
كارتريدج ، وكل من الفرشتين في موضعها
لدوران في اتجاه عقرب الساعة .



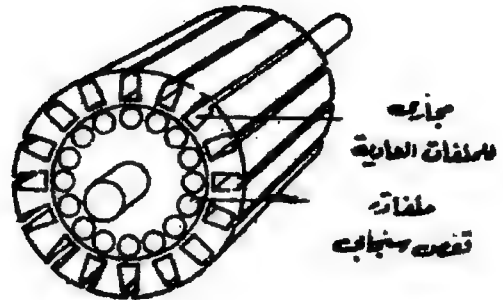
شكل ٣ - ٥٠ - محرك تنافري
ذو أربعة أقطاب . لاحظ أنه يمكن توصيل
المحرك على جهدين . تستعمل أربع
فرش . إذا كان المنتج تموجي اللف أو
به توصيلات متقاطعة ، يمكن استعمال
فرشتين متجاورتين .

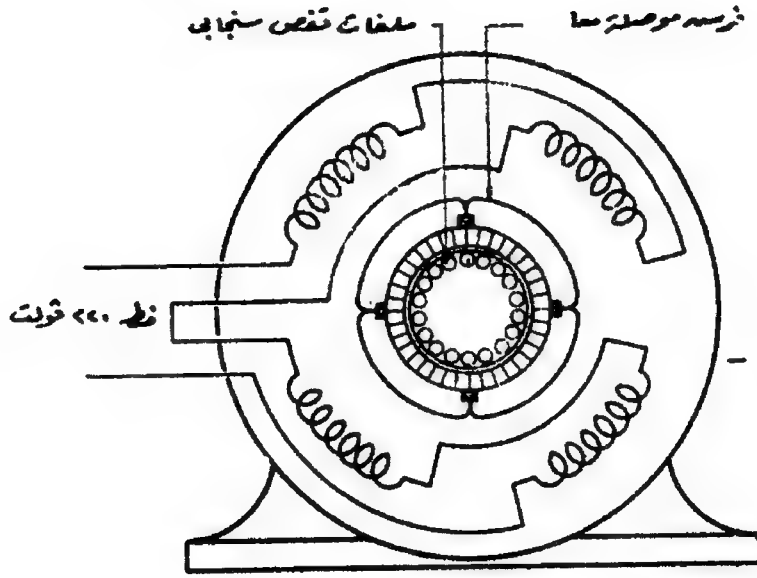
شكل ٣ - ٥١ - محرك تنافرى ذو ملفات تعويض .



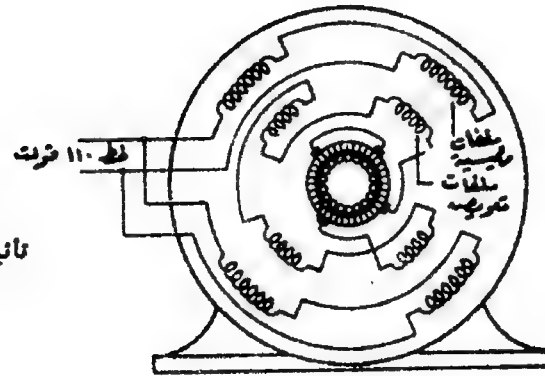
شكل ٣ - ٥٢ - عرض مثالى لمحرك تنافرى ذو ملفات تعويض، ذو ستة أقطاب .
لاحظ وضع ملفات التعويض بالنسبة للملفات الرئيسية . تلف ملفات التعويض عموما فى
المجارى أولا .

شكل ٣ - ٥٣ - المنتج فى محرك تنافرى
تأثيرى لاحظ المجارى وملفات القفص السنجابى .

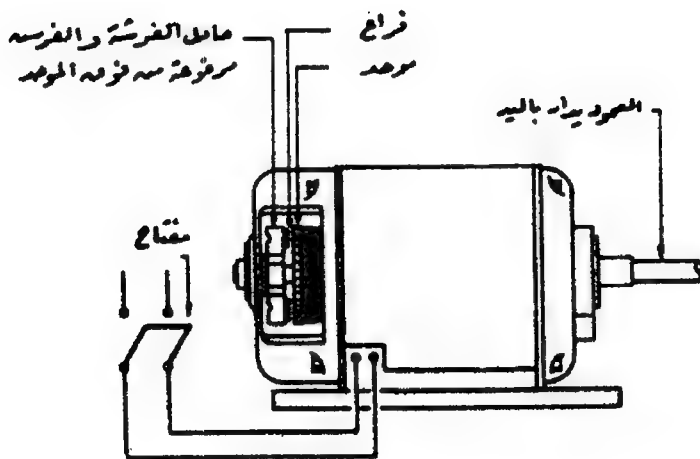




شكل ٣ - ٥٤ - محرك تنافري -
تأثيرى مثالى .

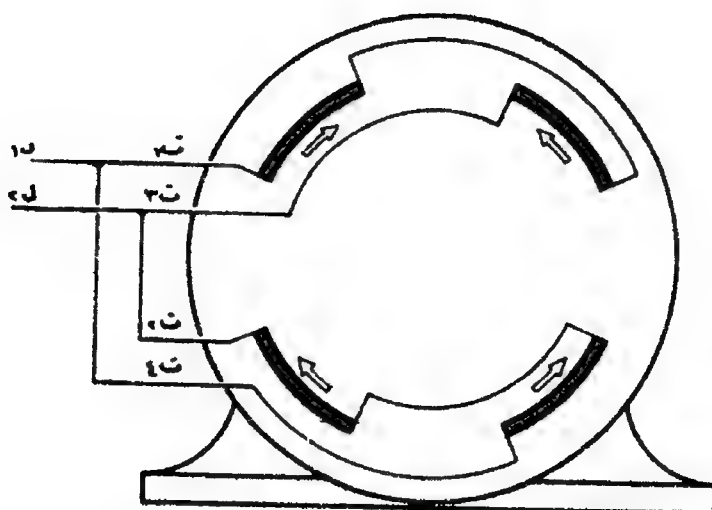
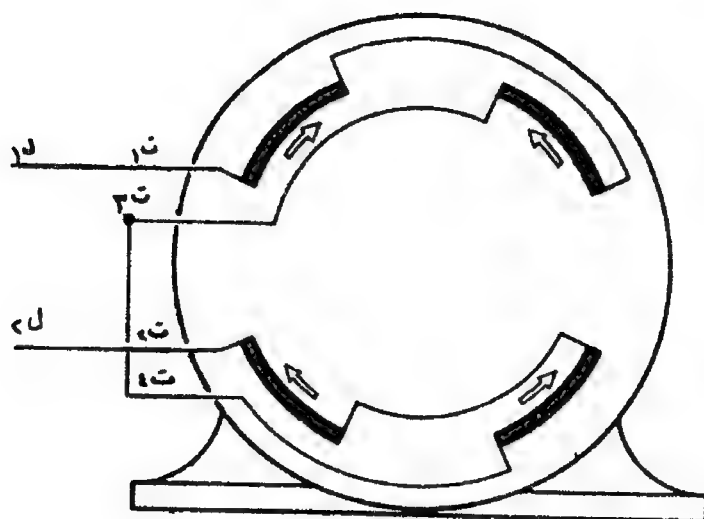


شكل ٣ - ٥٥ - رسم محرك تنافري -
تأثيرى ذى ملفات تدوير .



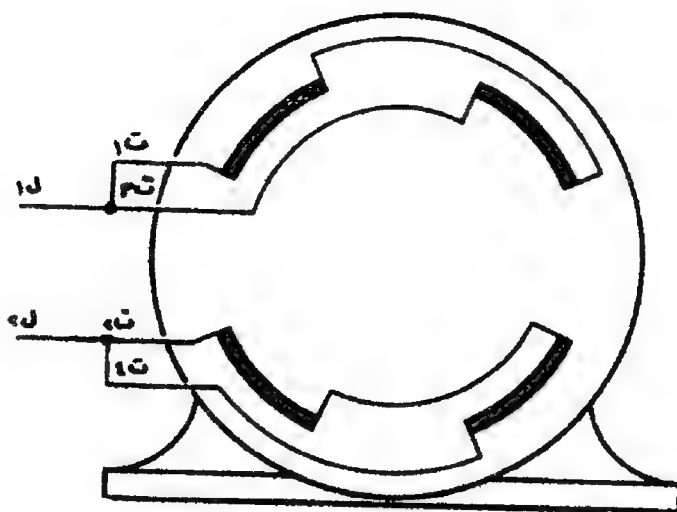
شكل ٣ - ٥٦ - اختبار
محرك تنافري للكشف عن
ذوانر قصر فى المنتج . اربع
الفرش من فوق الموحد .
مل المفتاح بالنبع واحد
المنتج باليد . اذا دار
بسهولة ، يكون المنتج غير
مقصور .

شكل ٢ - ٥٧ :-
توصيل خاطيء على ٢٢٠ فولت . التيار يمر في قطبين متجاورين في نفس الاتجاه . المحرك . يطن ولا يدور . العلاج يكون بتوصيل ت٣ مع ت٤ مع ١ مع ٢ .



شكل ٣ - ٥٨ - على الرغم من التوصيل للتشغيل على ١١٠ فولت، فان الأقطاب المتجاورة لها نفس القطبية . علاج ذلك يكون بتوصيل ت١ مع ت٣ الى ل١ وتوصيل ت٢ مع ت٤ الى ل٢ .

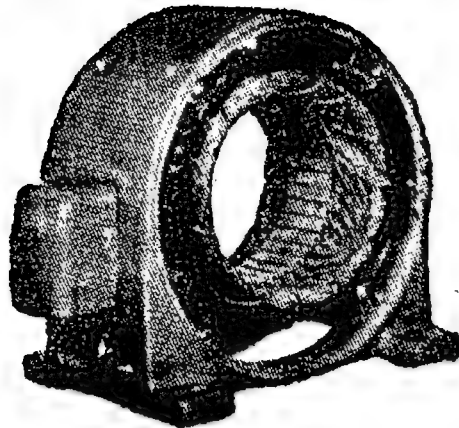
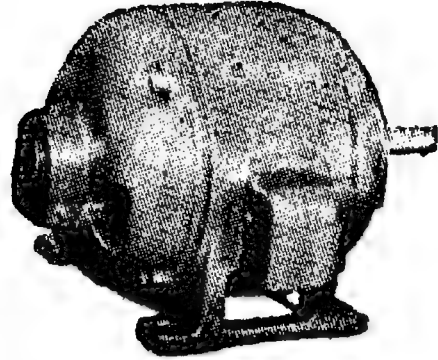
شكل ٣ - ٥٩ - خلطة شائعة . لا توجد دائرة كاملة يدخل فيها المحرك مع الخط . وبذلك فان المحرك لا يدور ولا يطن .



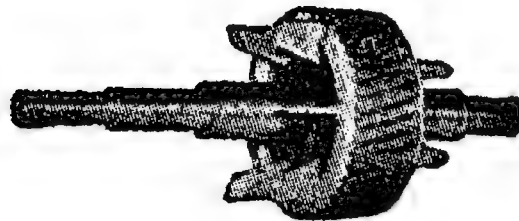
الباب الرابع

المحركات ذات الأوجه لمتعددة

شكل ٤ - ١ - محرك ثلاثى الوجه
(شركة جنرال الكتريك)



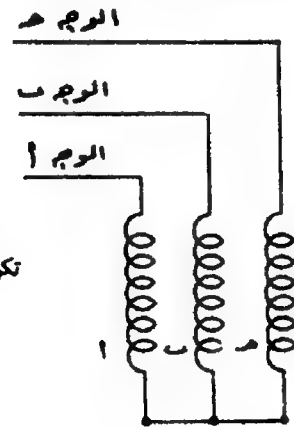
شكل ٤ - ٢ - المضبو الثابت لمحرك ثلاثى الوجه وتظهر فيه الملفات والقلب
الحديدى المصنوع من الرقائق (شركة جنرال الكتريك)



شكل ٤ - ٣ - عضو دائر ذو قفص سنجاى لمحرك ثلاثى الوجه (شركة جنرال
الكتريك)

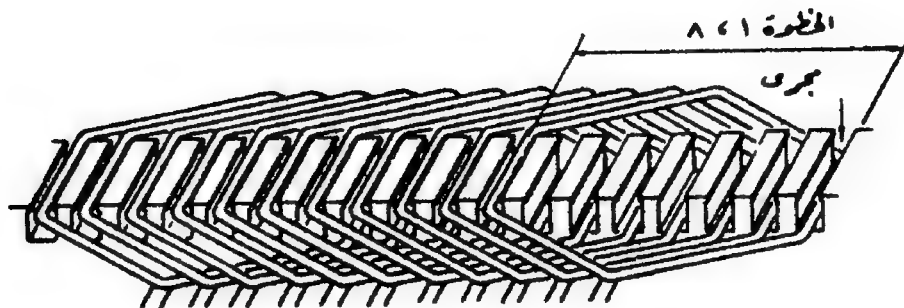
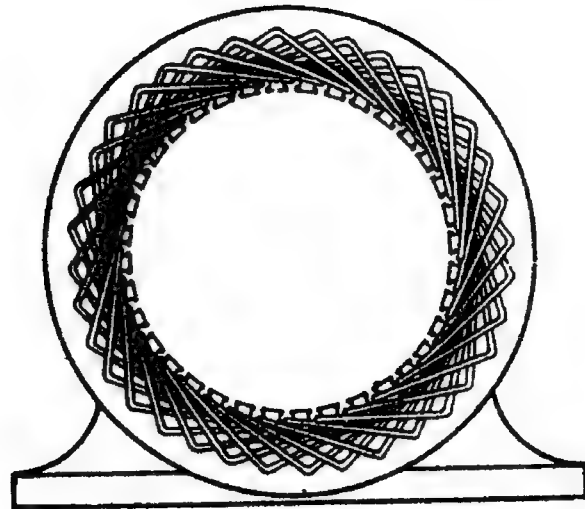


شكل ٤ - ٤ . عضو دأثر ملفوف والغطاء الجانبى فى محرك ثلاثى الوجه . (شركة واجنر الكهربائية) .

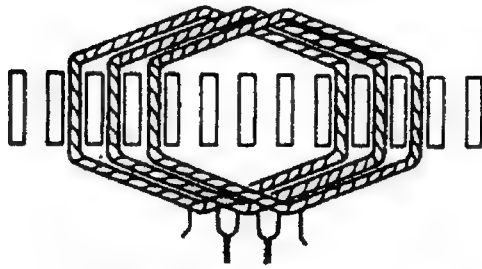


شكل ٤ - ٥ - توصيل الملفات فى المحرك الثلاثى الوجه لكى تكون ثلاث وحدات من الملفات أو ثلاثة أوجه .

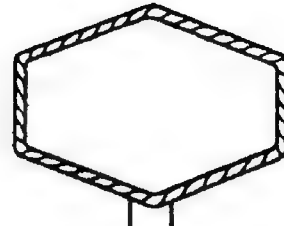
شكل ٤ - ٦ - العضو الثابت فى محرك ثلاثى الوجه وجميع الملفات فى الجارى .



شكل ٤ - ٧ - جزء من ملفات ثلاثيه الوجه ، كما تظهر عند فرد الجارى .



أ - شكل يبين الملفات في المجارى بعد فردها



ب - ملف رافع منه العضو الثابت لاستعماله كعضو ثابت للملفات الجديدة

شكل ٤ - ٨ - رسم مبسط للمجاري والملفات . ١ يبين ثلاث ملفات موصلة على التوالي . ب يبين ملفا بعد رفعه من المجارى .

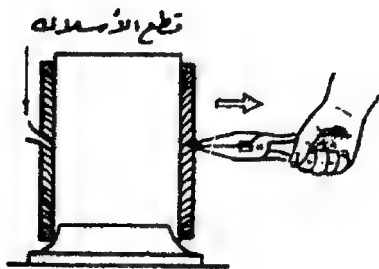


مجارى مفرقة في العضو الثابت

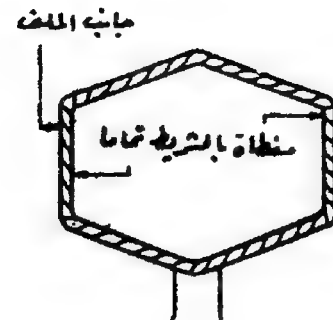


عضو ثابت ذو مجارى مقلدة نصفيا

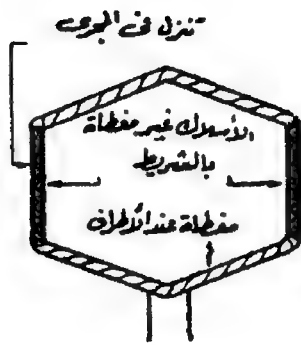
شكل ٤ - ٩ - نوعان من المجارى التي توجد في الاعضاء الثابتة للمحركات الثلاثية الوجة .



شكل ٤ - ١٠ - حل العضو الثابت بقطع كل ملف من ناحية وسحبه من الناحية الاخرى .



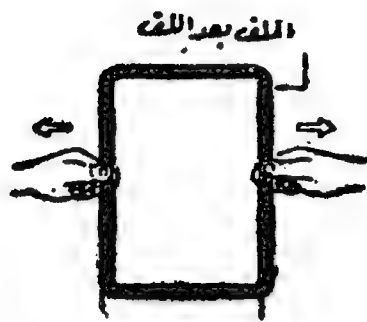
شكل ٤ - ١١ - ملف يابس الشكل يستعمل في الاعضاء الثابتة ذات المجارى المفتوحة .



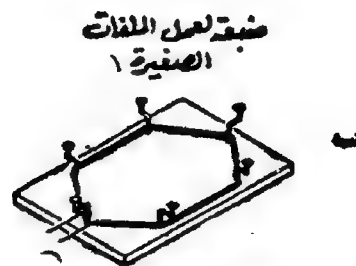
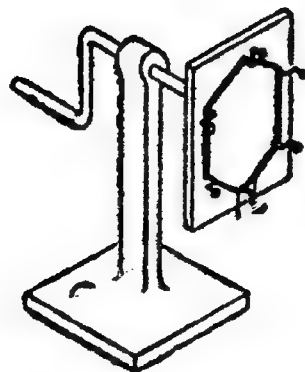
شكل ٤ - ١٢ - ملف يستعمل في حالة المجارى النصف مقللة .



شكل ٤ - ١٣ - ملف غير مغطى بالشريط يستعمل في حالة المجارى النصف مقللة

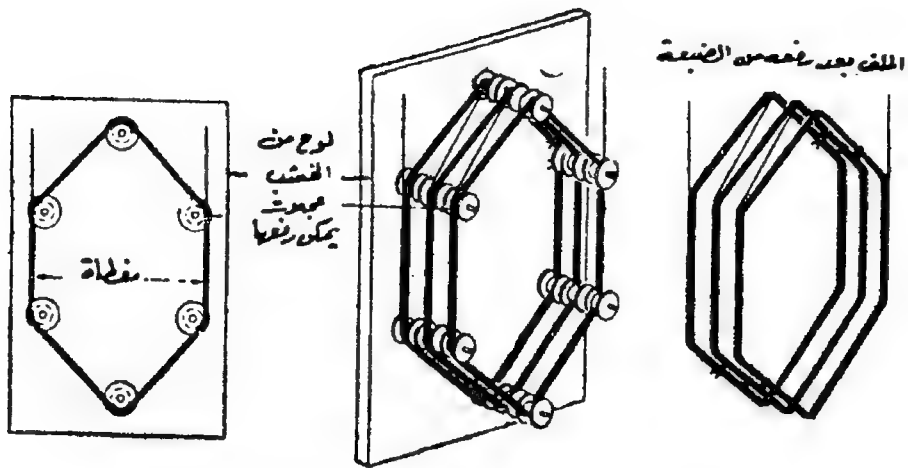


شكل ٤ - ١٤ - يمكن لف الملفات في المحركات الصغيرة على شكل مستطيل ، ثم تشكيلها بالشكل الماسى بشدها عند المنتصف في ناحيتين متقابلتين .



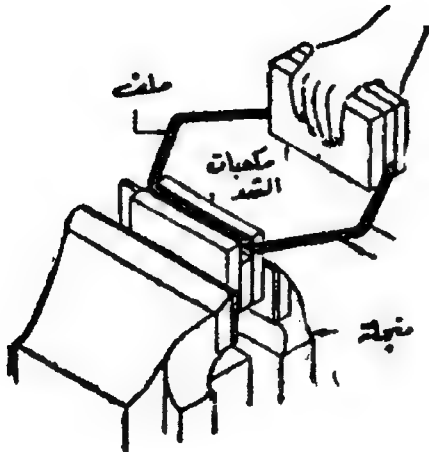
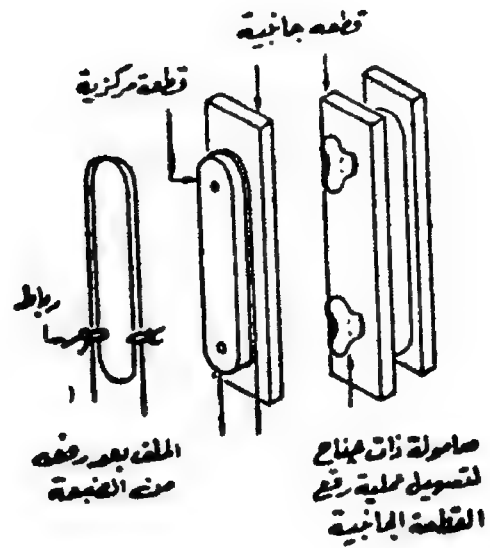
تشكيل العاير كى
تسمى برفع الملفات

شكل ٤ - ١٥ - طريقة لف الملفات على ضبعة خاصة .

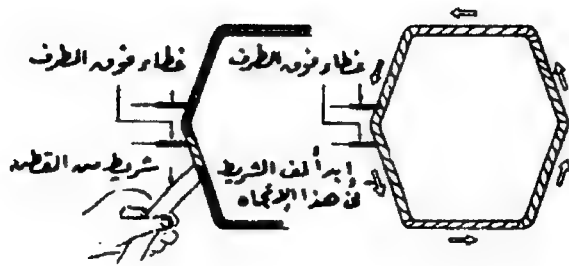


شكل ٤ - ١٦ - ضبعة خاصة للرف المفرد أو الجماعي

شكل ٤ - ١٧ - ضبعة لعمل الملفات التي تغطي غطاء كاملاً بالشريط.

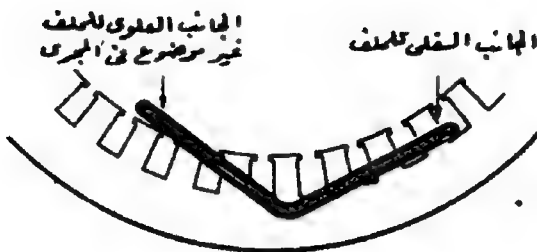
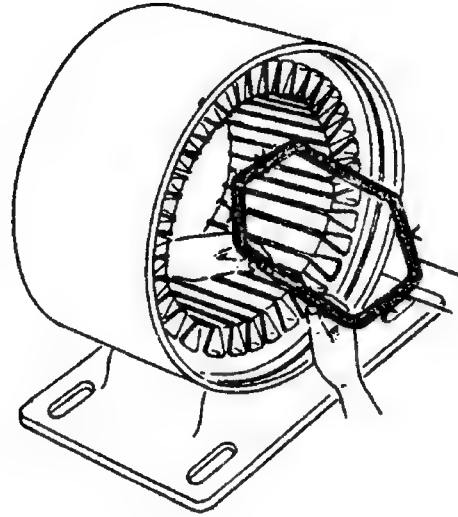


شكل ٤ - ١٧ ب. تشكيل الملفات بواسطة مكعبات خشب.



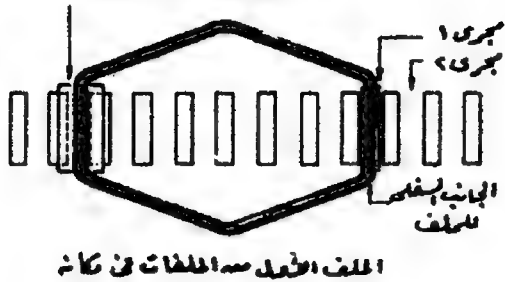
شكل ٤ - ١٨ - تغطية الملفات بالشريط
لكي تلائم المجارى المفتوحة .

شكل ٤ - ١٩ - فرد أحد جانبي
الملف حتى يمكن انزاله في المجرى .

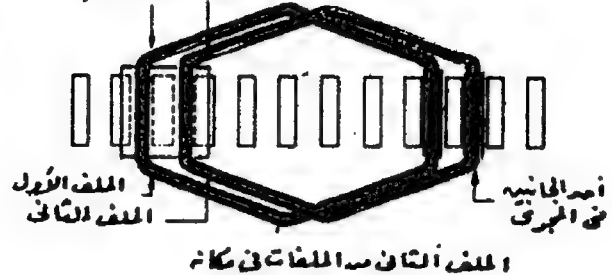


شكل ٤ - ٢٠ - بدء وضع الملفات في المجارى .

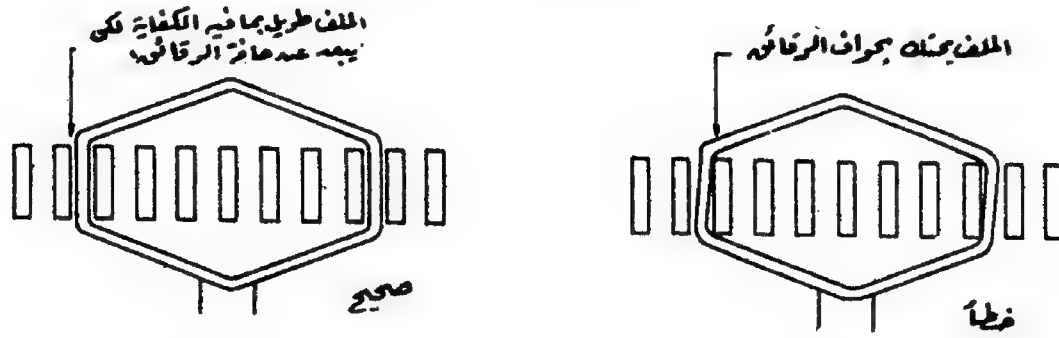
عازق موضوع عند قمة المجرى لمنع القلب الهريدى
من أن يحدسه السلك



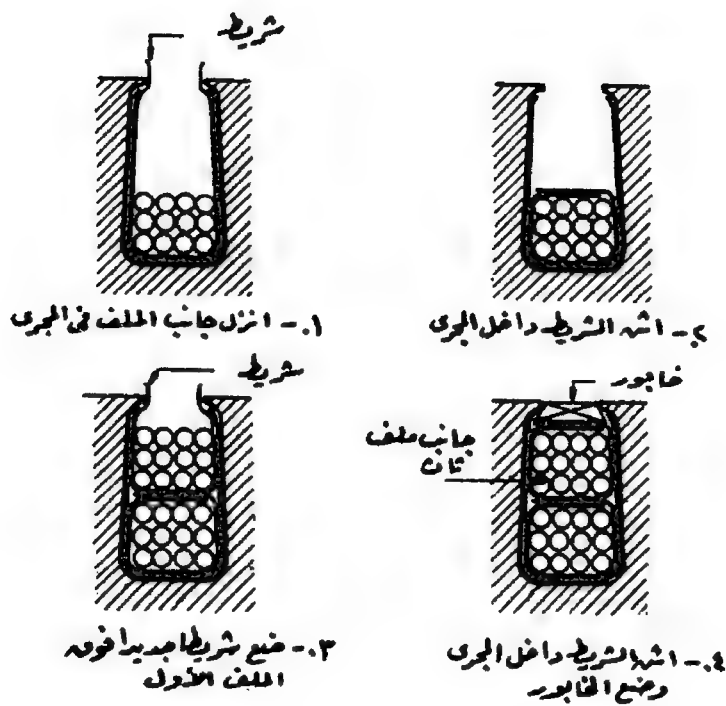
الجانبي العلوي ليس في المجرى



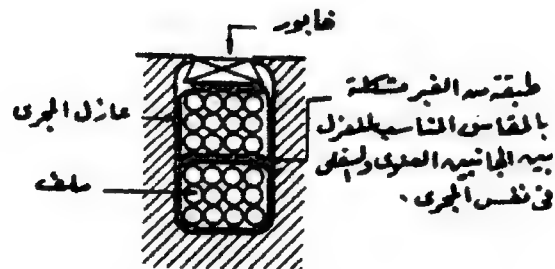
شكل ٤ - ٢١ - طريقة وضع أحد جانبي كل ملف في مجرى .



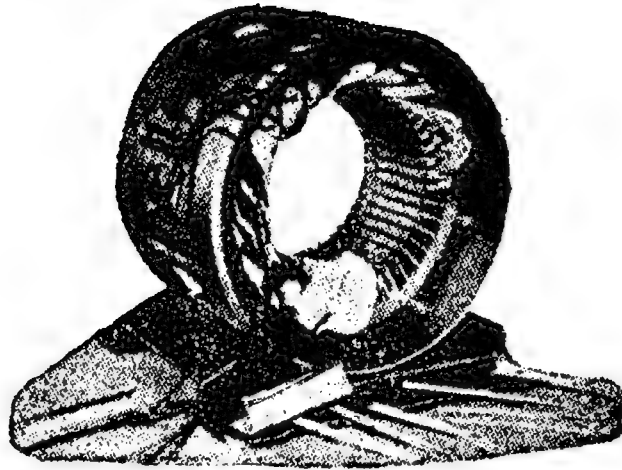
شكل ٤ - ٢٢ - يجب أن يمتد جانبا كل ملف الى ما بعد حافة المجرى .



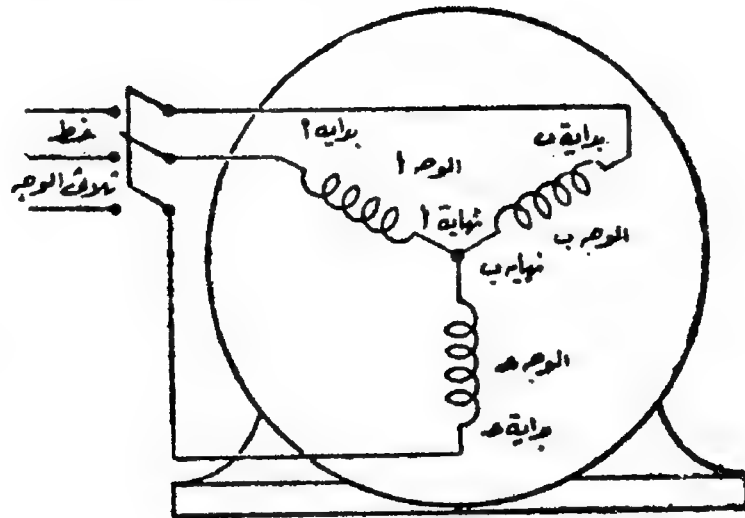
شكل ٤ - ٢٣ - طريقة وضع جانبي ملفين في المجرى بمائل مكون من قطع من الشريط



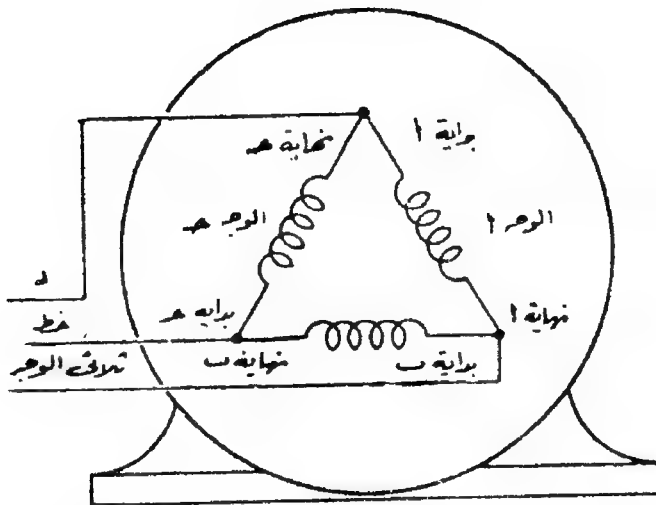
شكل ٤ - ٢٤ - وضع طبقة من الفير أو ورق عازل بين الملفات يجب أن يمتد العازل بين الملفات على الأقل $\frac{1}{4}$ بوصة بعد نهايتي المجرى .



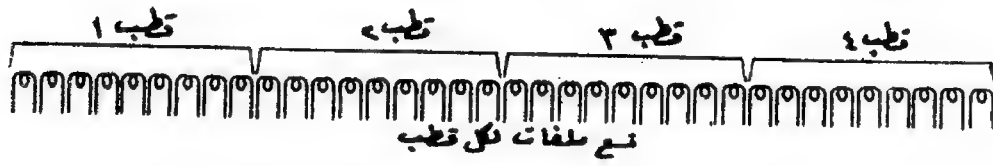
شكل ٤ - ٢٤ - عتسو ثابت ثلاثى الوجه ملفوف جزئيا ، ويظهر معه عازل المجرى



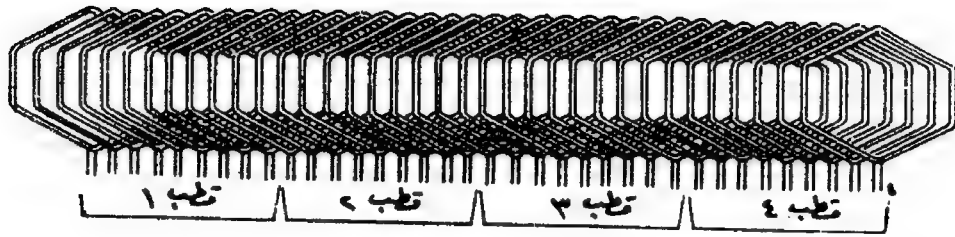
شكل ٤ - ٢٥ - توصيلة نجمة ، وهى تسمى أيضا توصيلة Y .



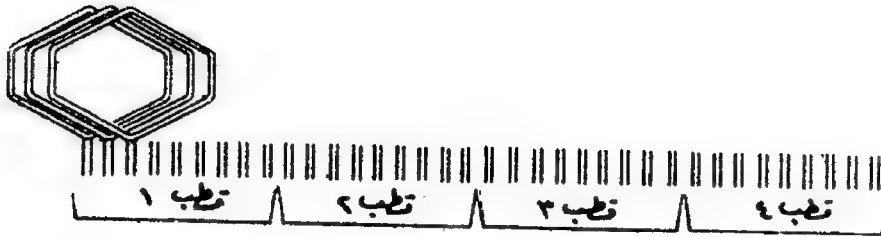
شكل ٤ - ٢٦ - توصيلة دلتا .



شكل ٤ - ٢٧ - محرك ثلاثي الوجه يحتوي على ٣٦ ملف مقسمة الى اقطاب .

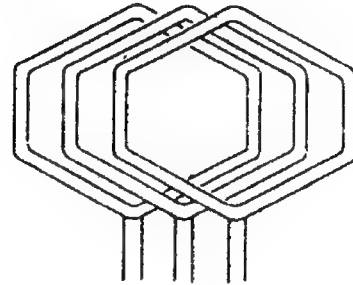
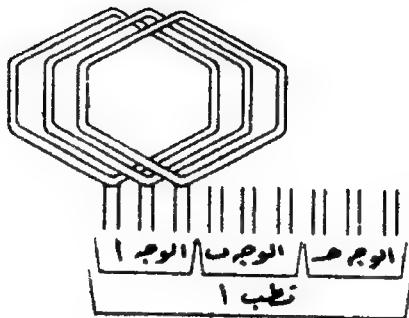


شكل ٤ - ٢٨ - الشكل الحقيقي للملفات المبينة في شكل ٤ - ٢٧

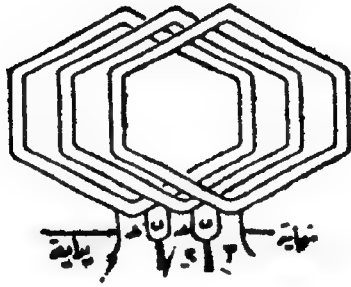


شكل ٤ - ٢٩ - رسم مبسط للملفات في محرك ثلاثي الوجه ذي اربعة اقطاب

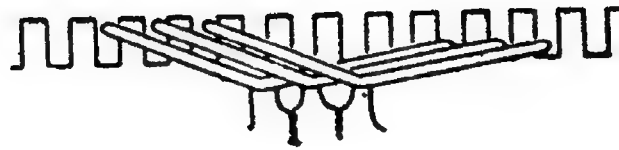
مجموعة في محرك ذي اربعة اقطاب
يحتوي على ٣٦ ملف



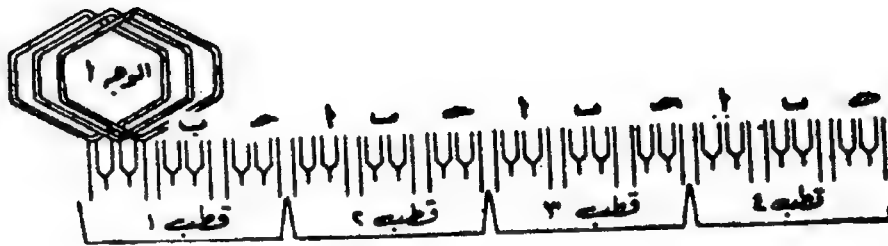
شكل ٤ - ٣٠ - ثلاث مجموعات في قطب ، كل مجموعة تحتوي على ثلاث ملفات .



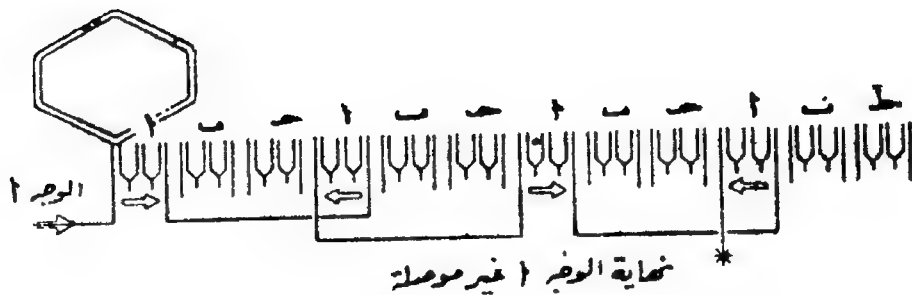
شكل ٤ - ٣١ - كيفية توصيل الملفات في مجموعة واحدة معا .



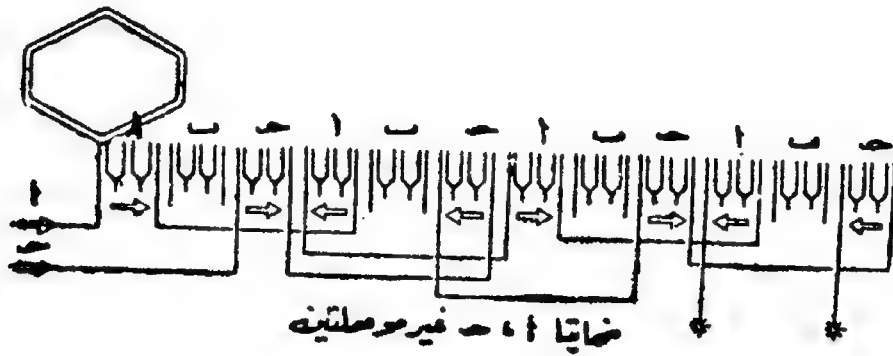
شكل ٤ - ٣٢ - المنظر الجانبي لتوصيلات الملفات المبينة في شكل ٤ - ٣١ .



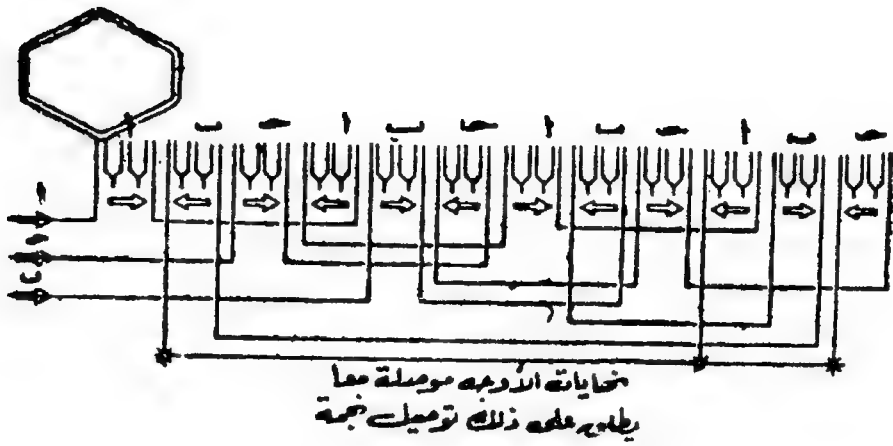
شكل ٤ - ٣٣ - ملفات موصلة في ١٢ مجموعة ، كل منها تحتوي على ثلاثة ملفات . لاحظ أن جميع الاقطاب متشابهة .



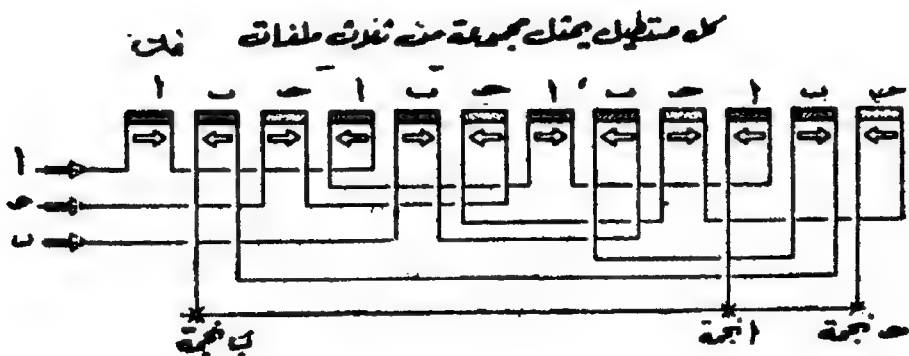
شكل ٤ - ٣٤ - توصيلات مجموعات الوجه ١ .



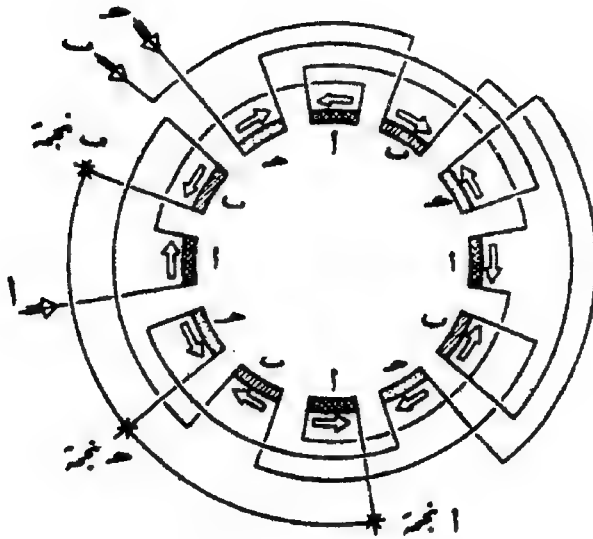
شكل ٤ - ٣٥ - الوجه ج موصل مثل الوجه ا بالضبط ، ووصل قبل الوجه ب لتبسيط التوصيلات .



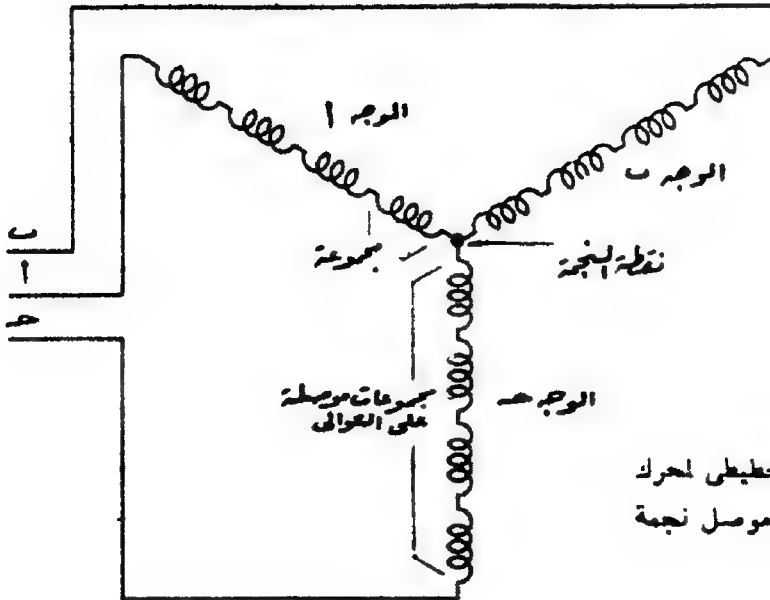
شكل ٤ - ٣٦ - مرور التيار في الوجه ب في عكس اتجاه مروره في الوجهين ا ، ج ، وهذا مبين بالسهم تحت كل مجموعة .



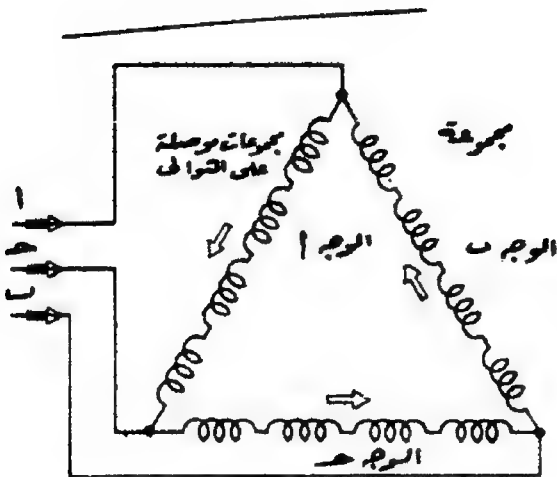
شكل ٤ - ٣٧ - رسم يئائل ما في شكل ٤ - ٣٦ ، فيما عدا أن المستطيلات مستعملة لتمثيل الملفات .



شكل ٤ - ٣٨ - شكل دائري للرسم السابق . توصيلة نجمة ذات أربعة أقطاب :



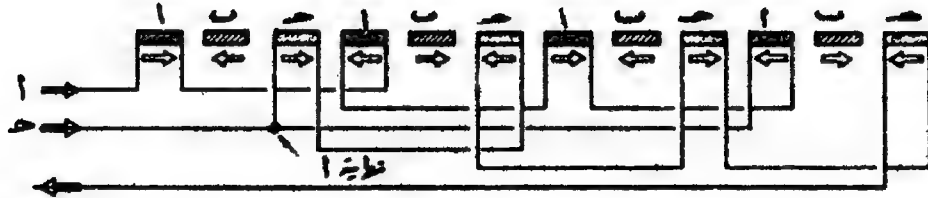
شكل ٤ - ٣٩ - رسم تخطيطي لحرك ثلاثي الوجه ذي أربعة أقطاب موصل نجمة على التوالي .



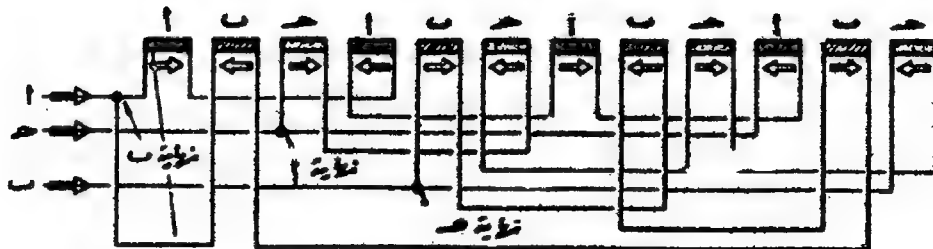
شكل ٤ - ٤٠ - رسم تخطيطي لحرك ثلاثي الوجه ذي أربعة أقطاب موصل دلتا على التوالي .



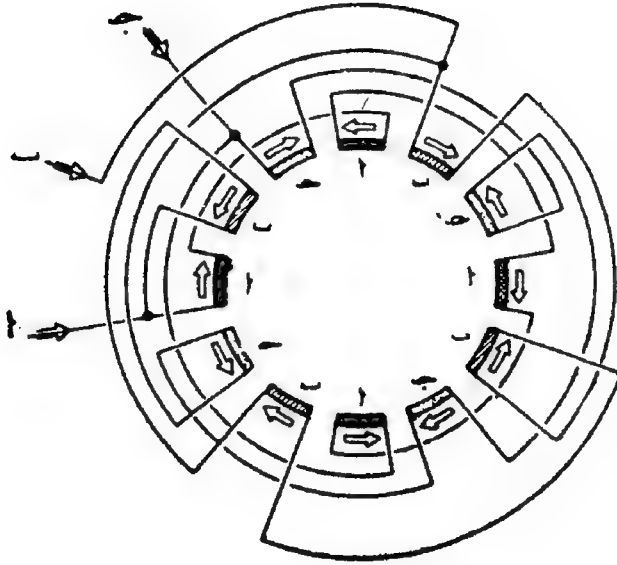
شكل ٤ - ١ - توصيل الوجه ١ في محرك ذي أربعة أقطاب ، دلنا على التوالي .



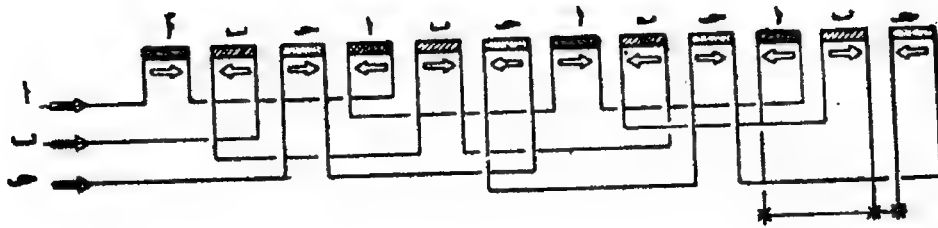
شكل ٤ - ٢ - توصيلات الوجهين ح - ١ في محرك ذي أربعة أقطاب ، دلنا على التوالي ، توصيل نهاية الوجه ١ ببداية الوجه ح .



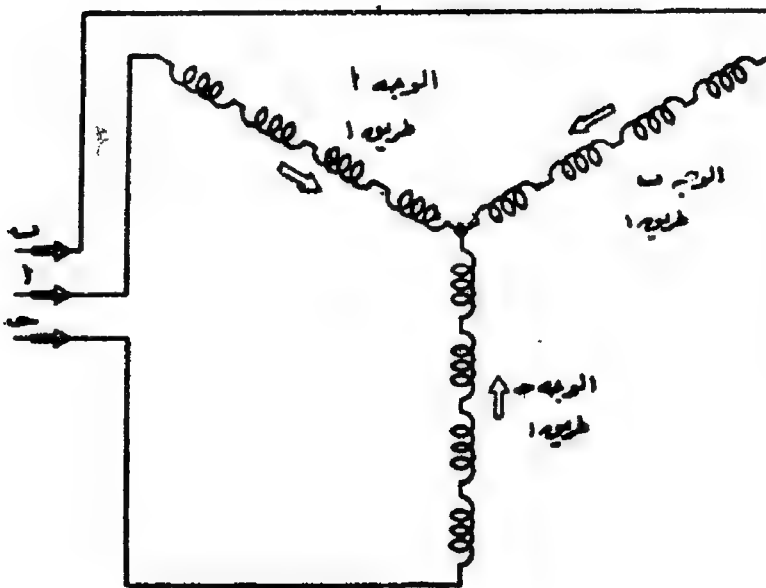
شكل ٤ - ٣ - رسم كفل للتوصيلات في محرك ثلاثي الوجه دلنا على التوالي ، ذي أربعة أقطاب .



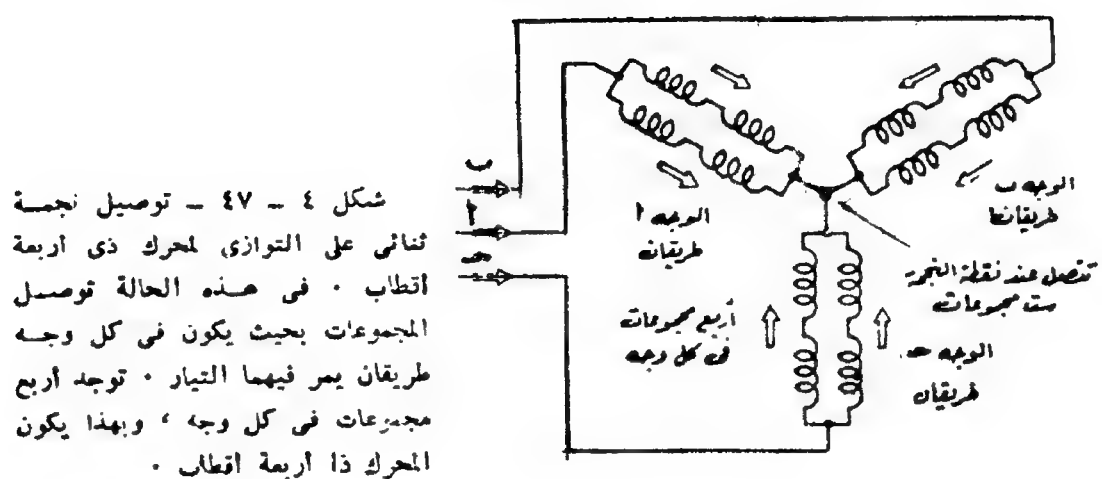
شكل ٤ - ٤٤ - رسم دائري لمحرك ثلاثي الوجه ، موصل دلتا على التوالي ، ذي أربعة أقطاب .



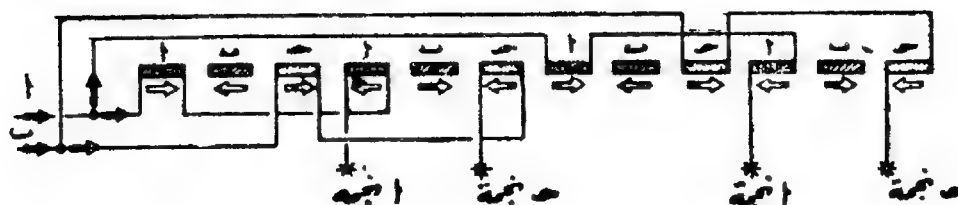
شكل ٤ - ٤٥ - توصيلة ثلاثية الوجه ، نجمة على التوالي ، وفيها يوصل الوجه ١ أولا ، ثم الوجه ب ، وأخيرا الوجه ج .



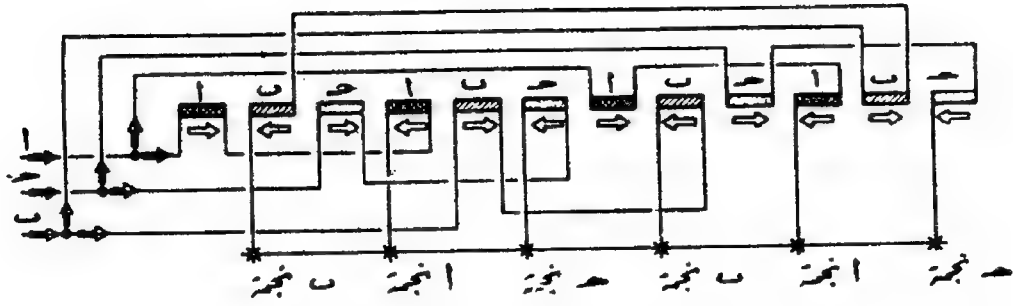
شكل ٤ - ٤٦ - توصيل نجمة على التوالي ، بأربعة أقطاب . توصل مجموعات كل وجه في هذه التوصيلة بحيث يكون للتيسار طريق واحد يمر فيه .



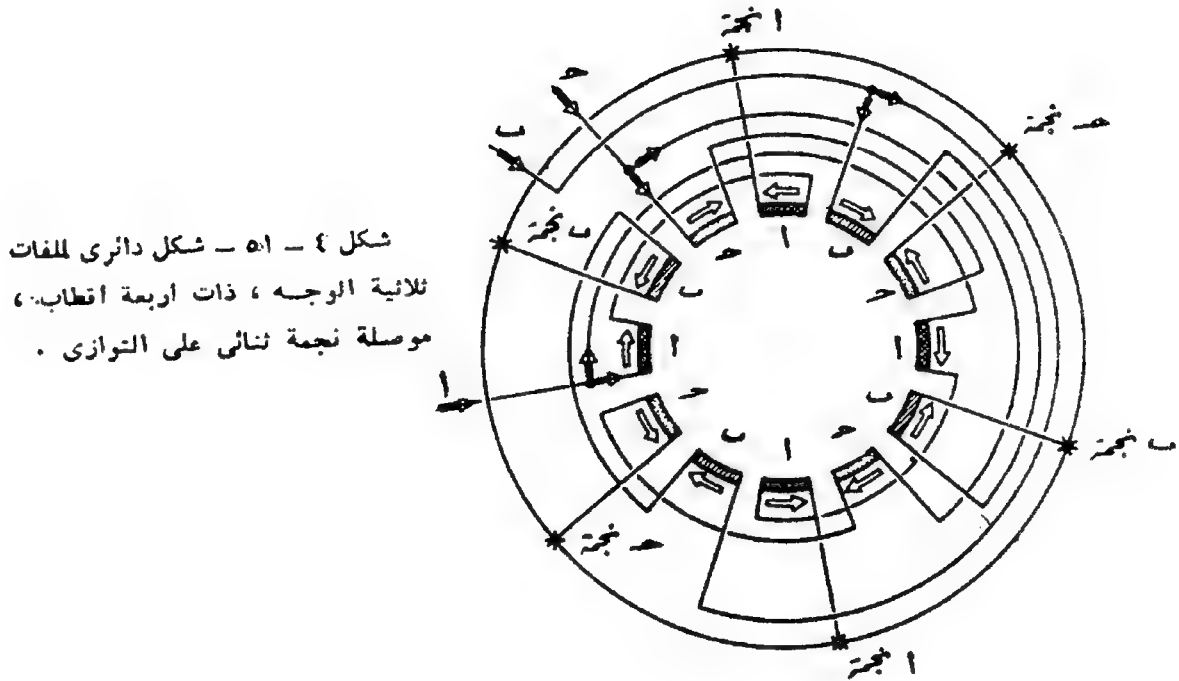
شكل ٤ - ٤٨ - توصيلات الوجه أ في توصيل نجمة ثنائي على التوازي . يوجد سلكان من الوجه أ موصلين بنقطة النجمة .



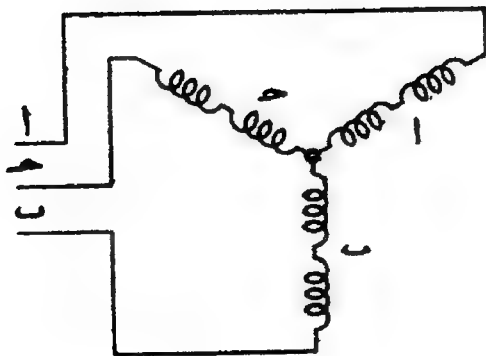
شكل ٤ - ٤٩ - توصيلات الوجهين أ ، ج في توصيل نجمة ثنائي على التوازي . توجد أربعة أسلاك موصلة بنقطة النجمة .



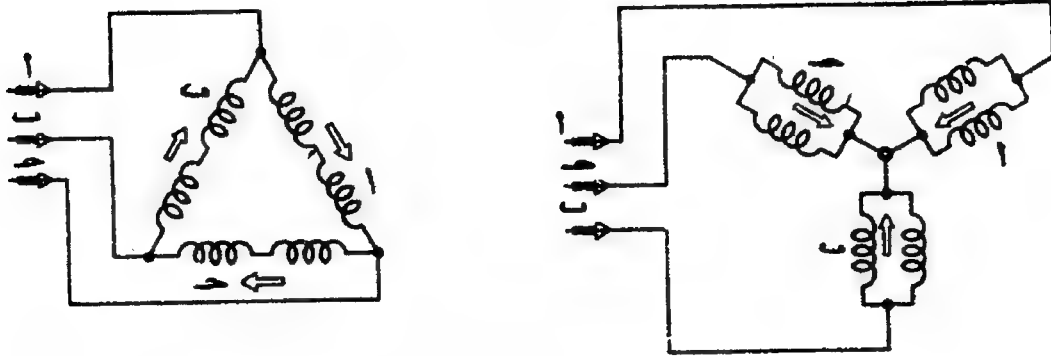
شكل ٤ - ٥٠ - الدكّل الكامل للمفّات ثلاثية الوجه ، ذات أربعة أقطاب ، موصلة حمة
ثنائي على التوازي .



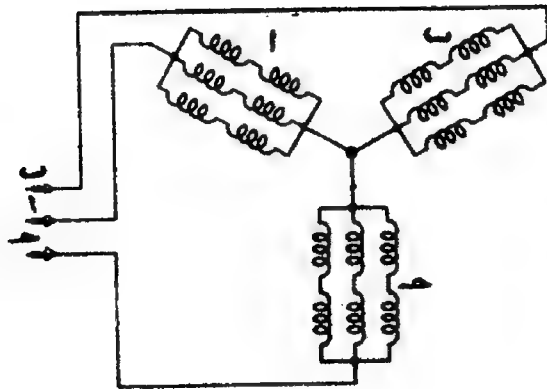
شكل ٤ - ٥١ - شكل دائري للمفّات
ثلاثية الوجه ، ذات أربعة أقطاب ،
موصلة نجمة ثنائي على التوازي .



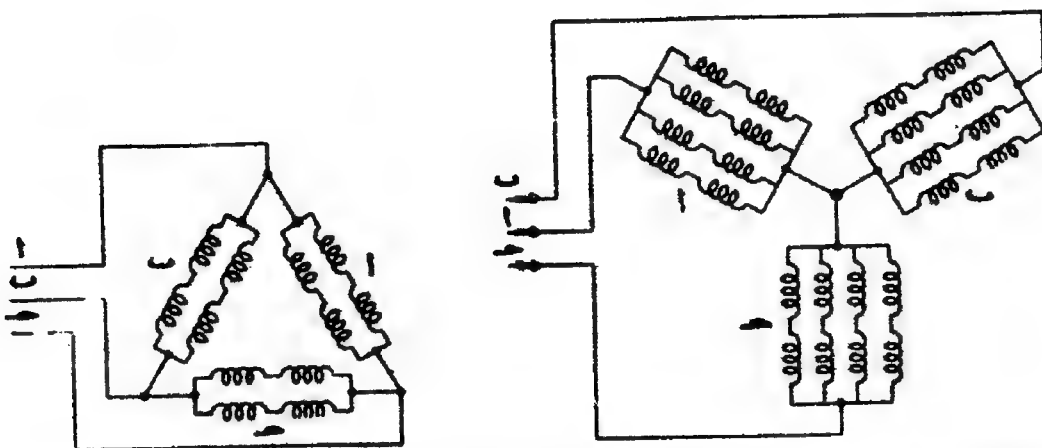
شكل ٤ - ٥٢ - توصيل نجمة على التوازي
بقطبين . إذا كانت مجموعة واحدة فقط هي الموصلة
إلى الخط ، يكون التوصيل نجمة على التوازي .



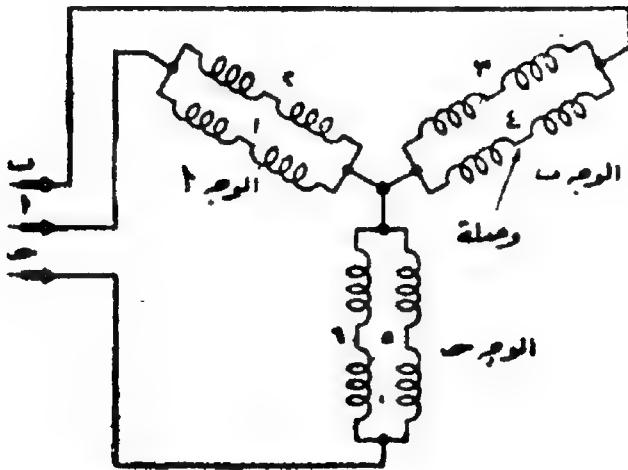
شكل ٤ - ٥٣ - كل من طريقتي التوصيل المبينة بعاليه بها كل طرف من اطراف الخط موصل الى مجموعتين ، ولكن في حالة توصيل النجمة على التوازي توجد ست مجموعات موصلة معا .



شكل ٤ - ٥٤ - توصيل نجمة ثلاثي على التوازي. كل طرف من اطراف الخط موصل الى ثلاث مجموعات .

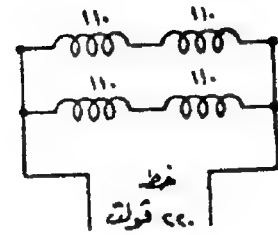
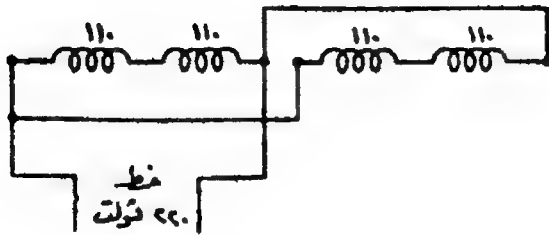
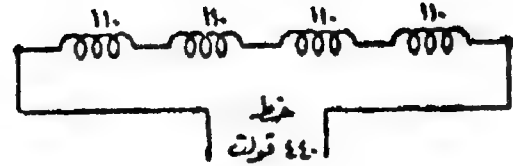


شكل ٤ - ٥٥ - (ا) يبين توصيل دلتا ثلاثي على التوازي ذي اربعة اقطاب ، وبه طرف كل خط موصل الى اربع مجموعات . (ب) يبين توصيل نجمة رباعي على التوازي ، ذي ثمانية اقطاب . في كلتا حالتى التوصيل هذين نجد اربعة مجموعات موصلة الى كل طرف من اطراف الخط، ولكن في حالة توصيل نجمة رباعي على التوازي توجد اثنا عشرة مجموعة موصلة معا .

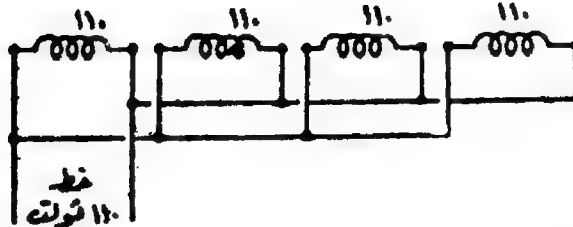


شكل ٤ - ٥٦ - يحتوى توصيل
نجمة ثنائى على التوازي ذى أربعة
أقطاب على ست وصلات .

شكل ٤ - ٥٧ - أربع ملفات موصلة على
التوالى مع خط جهده ٤٤٠ فولت . الجهد على
كل ملف يساوى ١١٠ فولت .

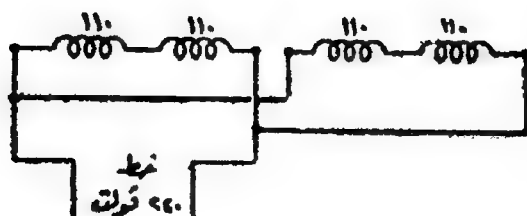
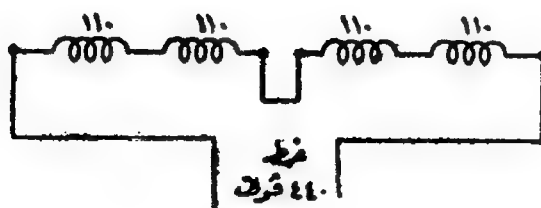


شكل ٤ - ٥٨ - أربع ملفات موصلة ثنائى على التوازي مع خط جهده ٢٢٠ فولت . مازال
الجهد على كل ملف ١١٠ فولت .

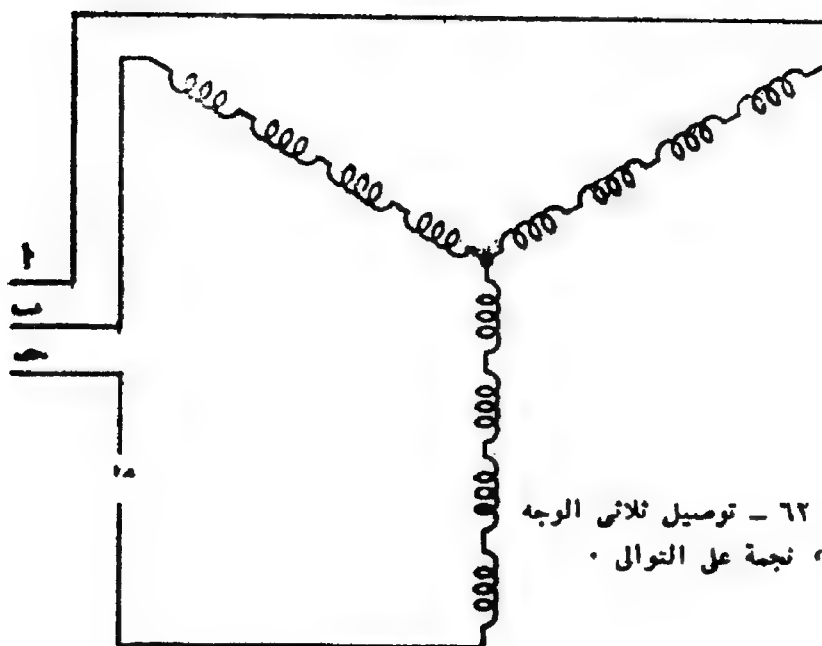


شكل ٤ - ٥٩ - الأربع ملفات الميمنة
فى شكل ٤ - ٥٨ موصلة للتشغيل على
خط جهده ١١٠ فولت .

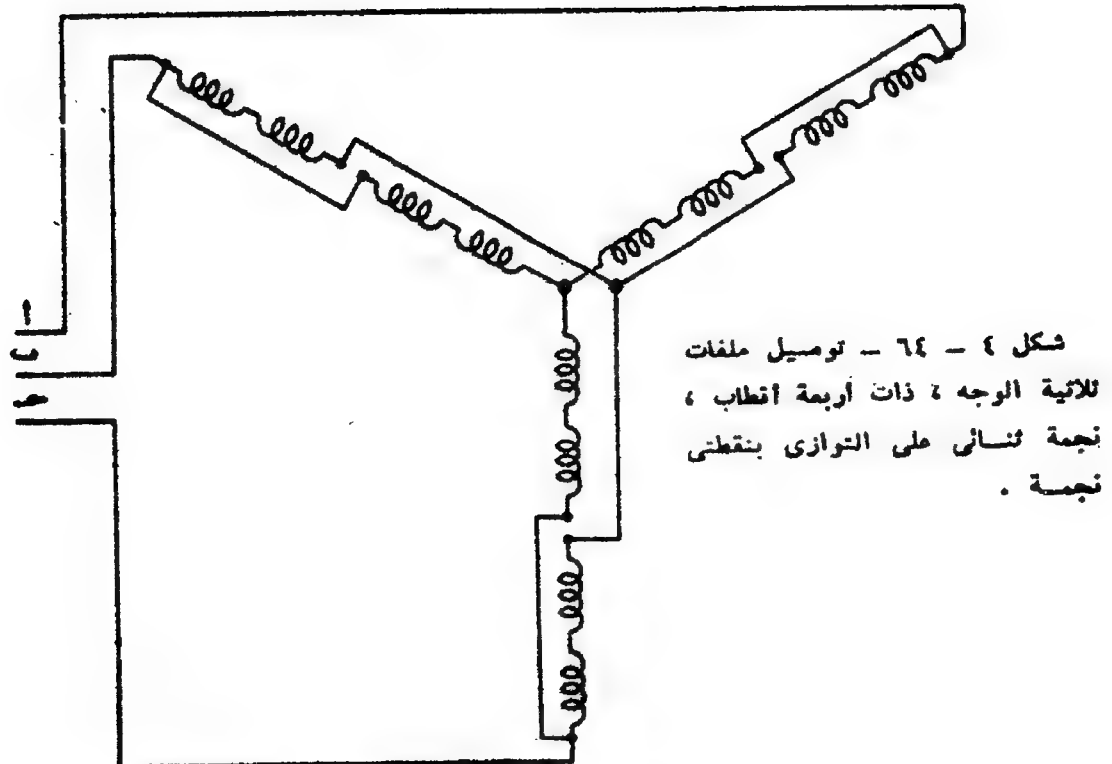
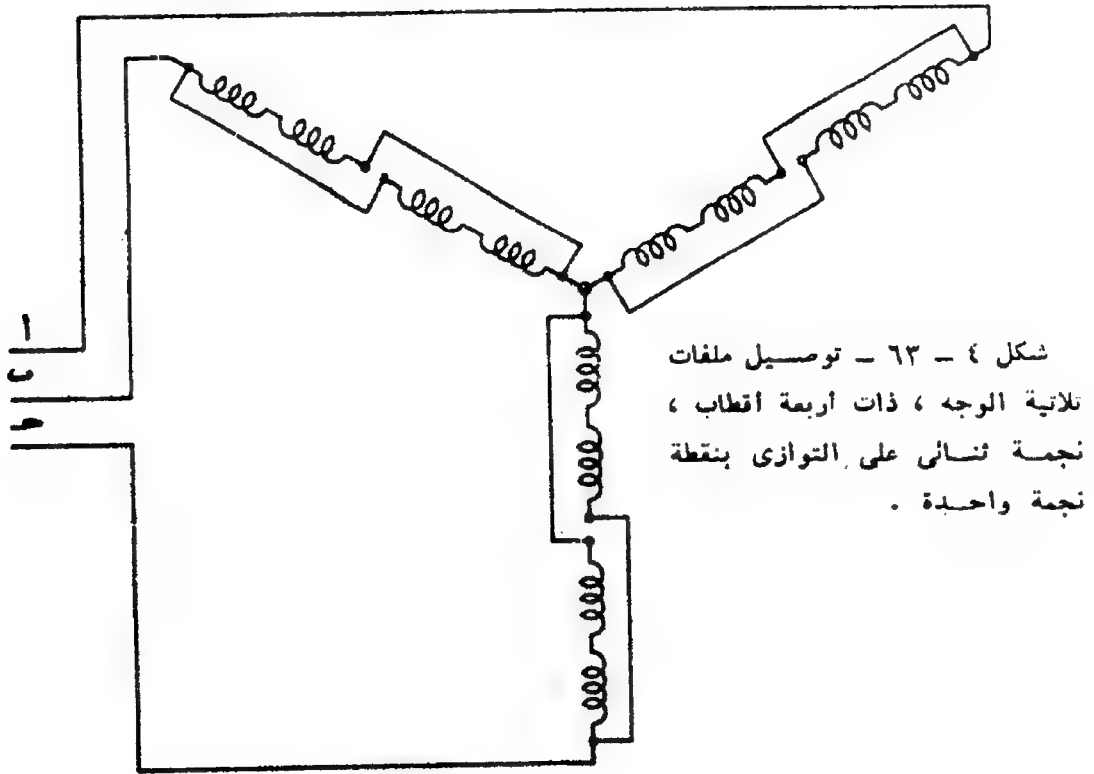
شكل ٤ - ٦٠ - توصيل ملفات على التوالي لتشغيلها على ٤٤٠ فولت .

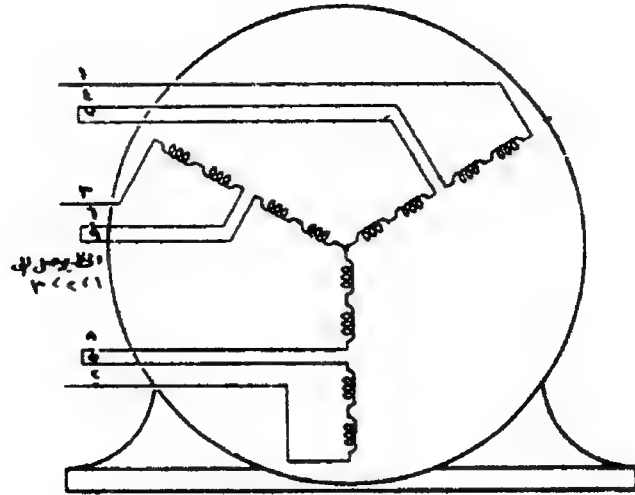


شكل ٤ - ٦١ - مجموعتان من الملفات موصلتان على التوازي لتشغيلها على جهد قدره ٢٢٠ فولت .

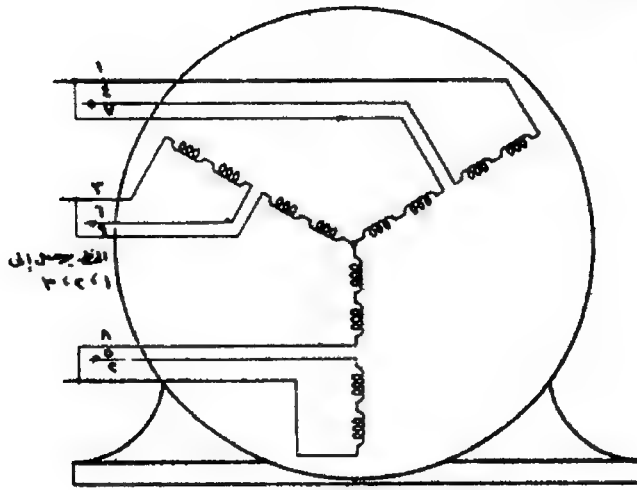


شكل ٤ - ٦٢ - توصيل ثلاثي الوجه لاربعة أقطاب ، نجمة على التوالي .

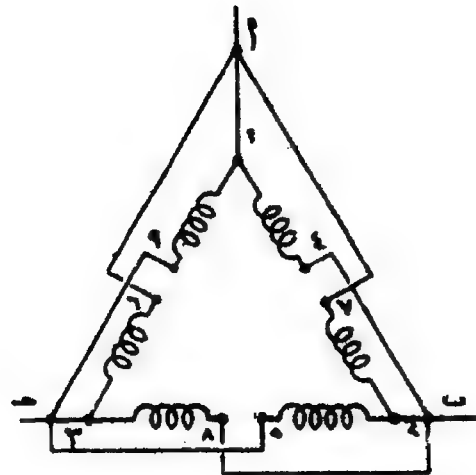
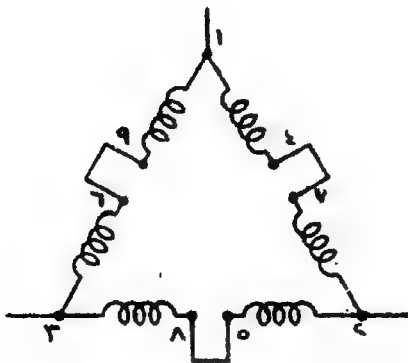




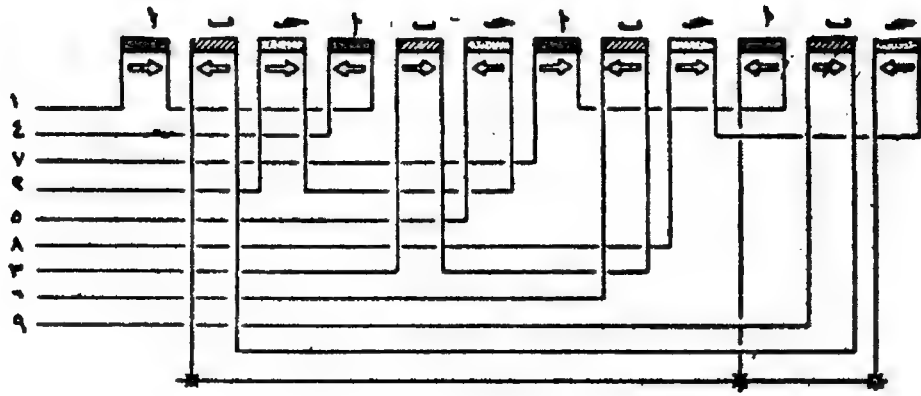
شكل ٤ - ٦٥ - محرك نجمة ثنائي
الجهد ، توصل فيه المجموعات على
التوالي للتشغيل على الجهد العالى .



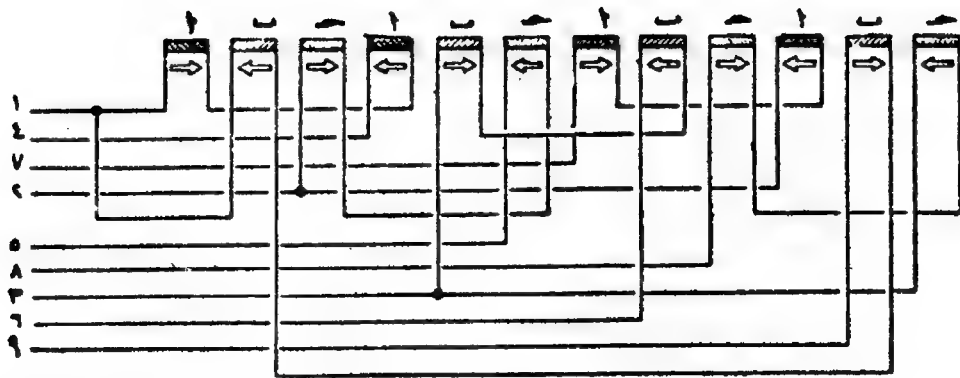
شكل ٤ - ٦٦ - محرك نجمة ثنائي
الجهد ، وفيه المجموعات موصلة على
التوازي للتشغيل على الجهد
المنخفض . توصيل ٤ - ٥ - ٦ معا
يكون نقطة نجمة خارجية .



شكل ٤ - ٦٧ - (الى اليسار) توصيل دلتا ثنائي الجهد ، والمجموعات موصلة على
التوالي للتشغيل على الجهد العالى . (الى اليمين) توصيل دلتا ثنائي الجهد ، والمجموعات
موصلة على التوازي للتشغيل على الجهد المنخفض .



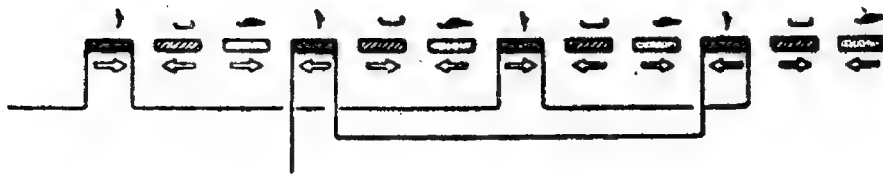
شكل ٤ - ٦٨ - محرك ثلاثي الوجه ، بأربعة أقطاب ، موصل نجمة ، ثنائي الجهد .



شكل ٤ - ٦٩ - محرك ثلاثي الوجه ، ذو أربعة أقطاب ، موصل دلتا ، ثنائي الجهد .



شكل ٤ - ٧٠ - وصلات قصيرة بين المجموعات في الوجه ١ .



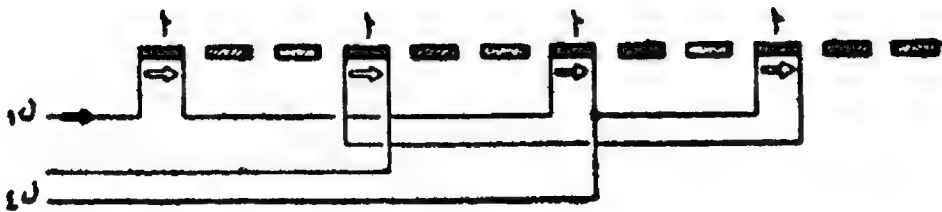
شكل ٤ - ٧١ - وصلات طويلة بين المجموعات في الوجه ١ .



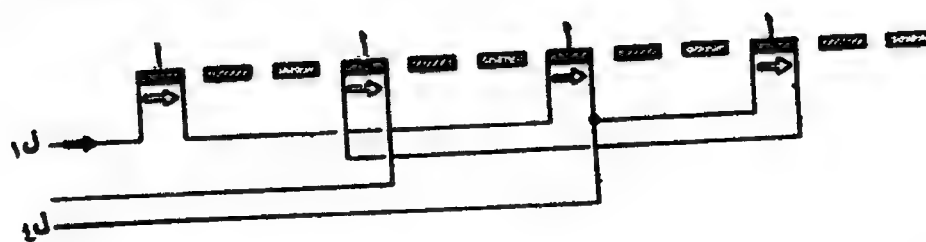
شكل ٤ - ٧٢ - محرك ذو أربعة أقطاب ، وفيه الوجه ١ موصل بالطريقة احادية .



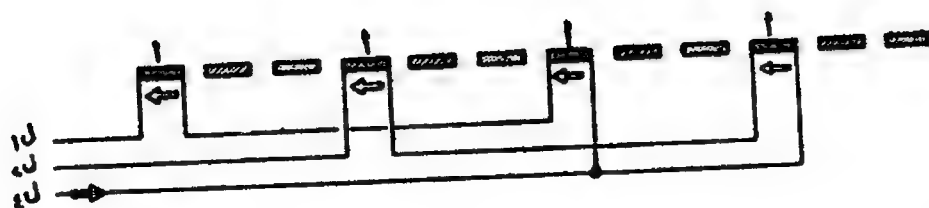
شكل ٤ - ٧٣ - توصيل المجموعات بحيث تنتج ثمانية أقطاب بدلا من أربعة - كل الاسهم تشير في نفس الاتجاه .



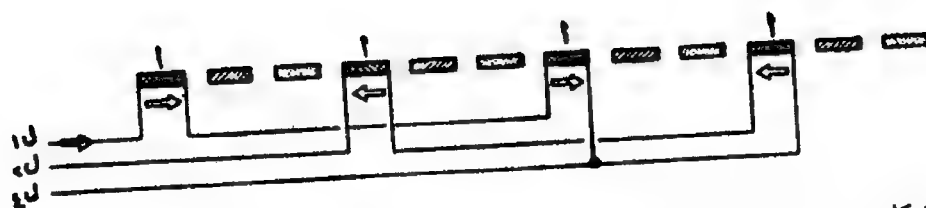
شكل ٤ - ٧٤ - توصيل الوجه أعلى التوازي للتنشغيل بأربعة أقطاب . يمر التماس في المجموعات في اتجاه الاسهم .وصلات الطويلة لازمة في حالة الحركات الثنائية السريعة .



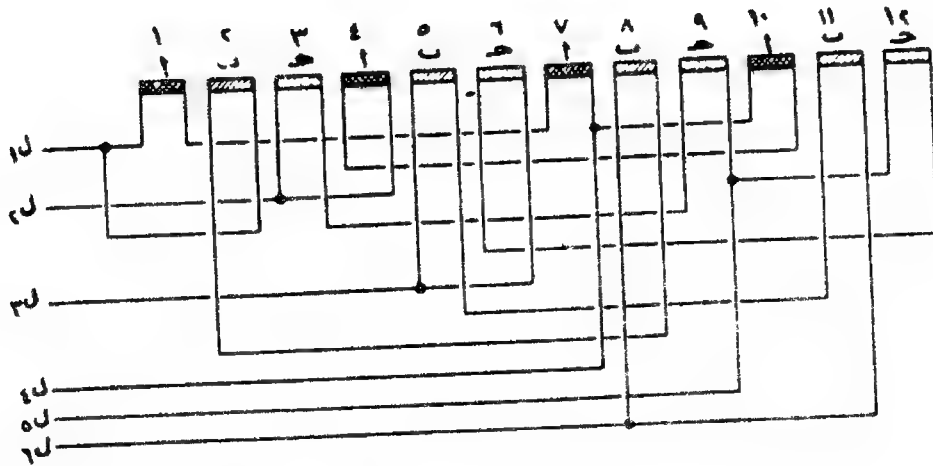
شكل ٤ - ٧٥ - الوجه ١ موصل دلتا على التوالى للتشغيل بأربعة أقطاب . يمر التيار في المجموعات في اتجاه الأسهم . يستخدم هذا النوع من الحركات للحصول على عزم دوران ثابت عند كلتا سرعتين .



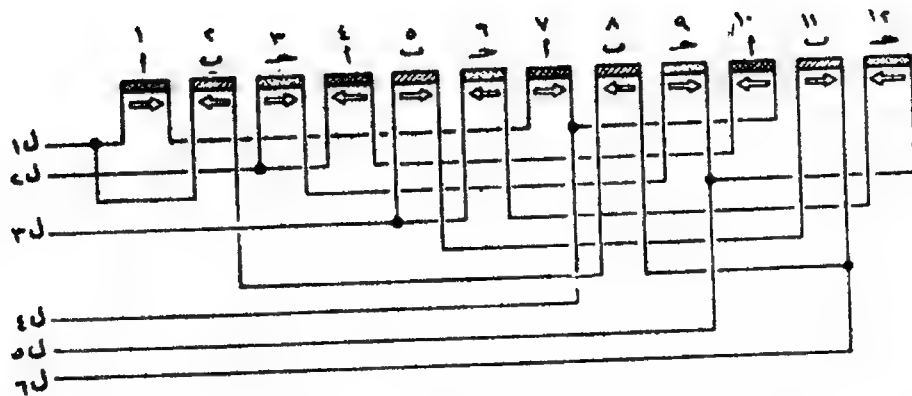
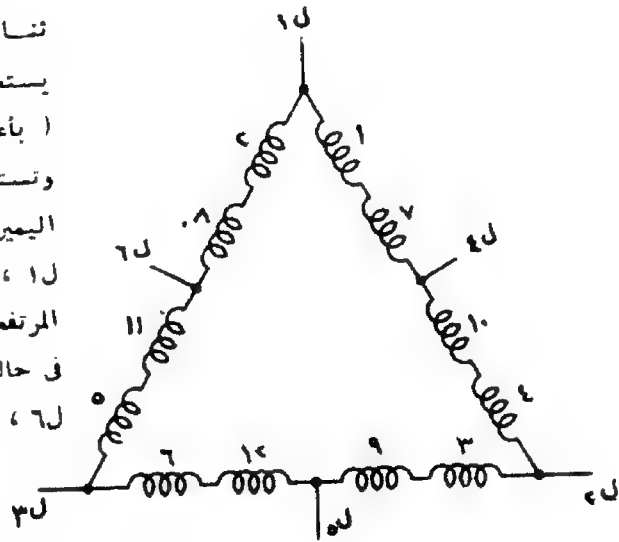
شكل ٤ - ٧٦ - توصيل ثنائي على التوازي للتشغيل بثمانية أقطاب على سرعة منخفضة .



شكل ٤ - ٧٧ - مجموعات الوجه ١ موصلة على التوالى للتشغيل بأربعة أقطاب على سرعة مرتفعة .



شكل ٤ - ٧٨ - محرك ذو أربعة أقطاب ،
ثنائي السرعة ، ذو عزم دوران ثابت .
يستعمل توصيل النجمة على التوازي
(بأعلى) للتشغيل على السرعة العالية ؛
وتستعمل توصيلة دلتا على التوالي (إلى
اليمن) للتشغيل على السرعة المنخفضة .
١ل ، ٢ل ، ٣ل ، توصل معا في حالة السرعة
المرتفعة بينما توصل ٤ل ، ٥ل ، ٦ل مع الخط .
في حالة السرعة المنخفضة لا توصل ٤ل ، ٥ل ،
٦ل ، بينما توصل ١ل ، ٢ل ، ٣ل مع الخط .



شكل ٤ - ٧٩ - محرك ثنائي السرعة ثابت القدرة . تستعمل توصيلة الدلتا على التوالي
للتشغيل على السرعة المرتفعة ، ونجمة ثنائي على التوازي للسرعة المنخفضة . يوصل ١ل ،
٢ل ، ٣ل معا في حالة السرعة المنخفضة ، بينما توصل ٤ل ، ٥ل ، ٦ل مع الخط . وفي حالة
السرعة المرتفعة لا توصل ٣ل ، ٤ل ، ٥ل ، وتوصل ١ل ، ٢ل ، ٣ل مع الخط .



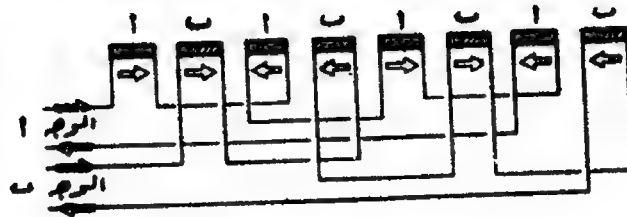
شكل ٤ - ٨٠ - طريقة لترتيب المجموعات في الرسم .



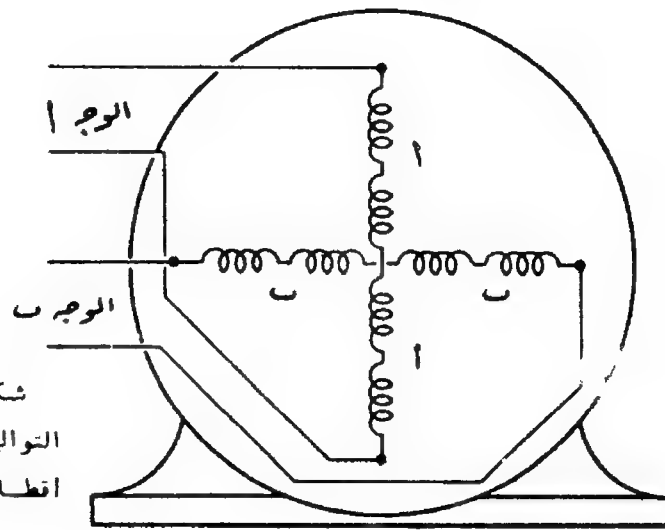
شكل ٤ - ٨١ - محرك ذو أربعة أقطاب يحتوي على ٢٢ ملفاً ، ولكن يوجد ملفان غير داخليين في الدائرة .



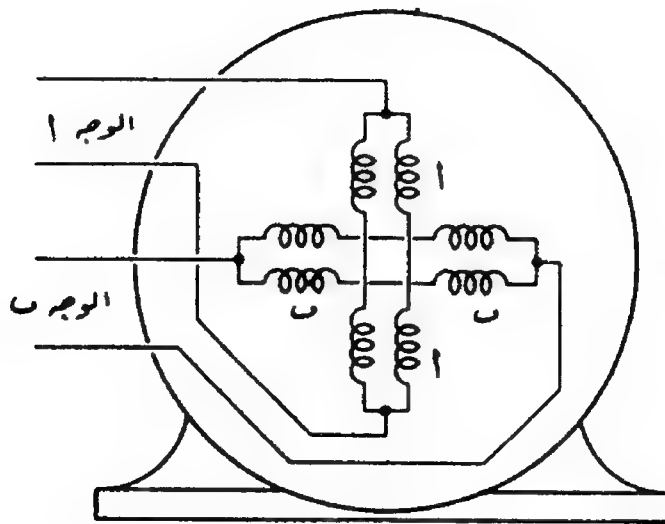
شكل ٤ - ٨٢ - محرك ذو وجهين ، بأربعة أقطاب ، يحتوي على ٤٨ ملفاً . لاحظ اتجاه الأسهم .



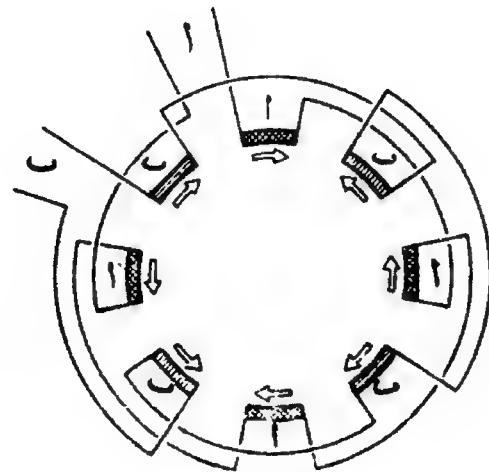
شكل ٤ - ٨٢ - محرك ذو وجهين ، بأربعة أقطاب . لاحظ أن الوجهين موصلان بطريقة متشابهة .



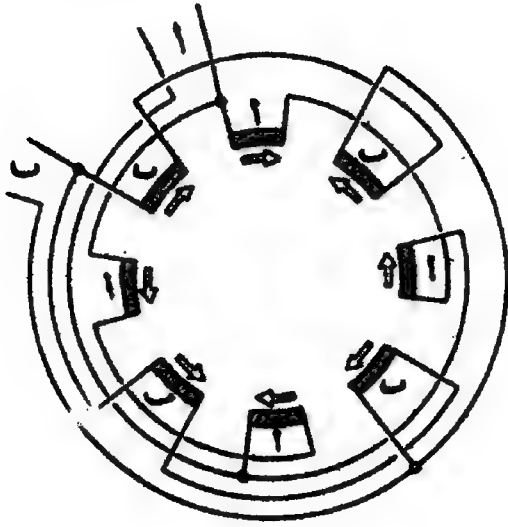
شكل ٤ - ٨٤ - توصيل على التوالي ، ثنائي الوجه ، ذو أربعة أقطاب .



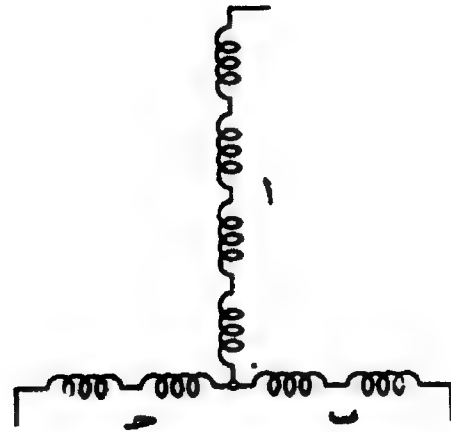
شكل ٤ - ٨٥ - توصيل ثنائي على التوازي ، ثنائي الوجه ، ذو أربعة أقطاب .



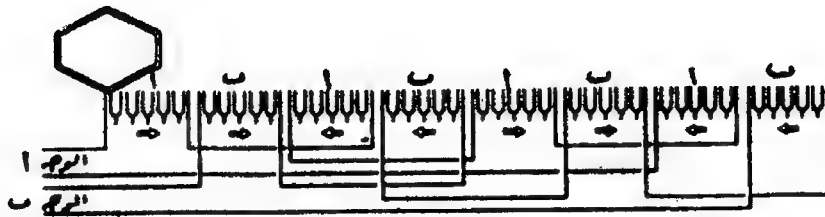
شكل ٤ - ٨٦ - توصيل على التوالي ، ثنائي الوجه ، بأربعة أقطاب ، يحتوى على ثمان مجموعات .



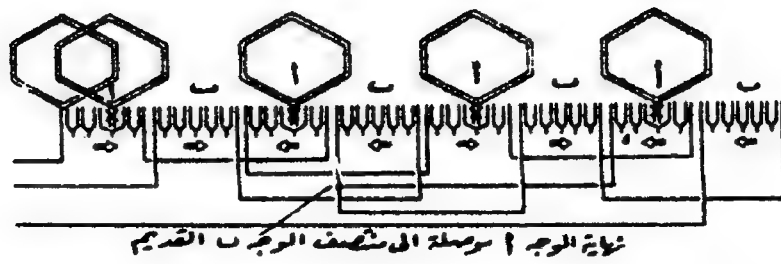
شكل ٤ - ٨٧ - توصيل ثنائي على التوازي ، ثنائي الوجه ، ذو أربعة أقطاب .



شكل ٤ - ٨٨ - نهاية الوجه أ توصل الى منتصف الوجه ب لتكوين توصيله ٣ أو سكوت . أحد نصفي الوجه ب يصبح الوجه ح ، ويبقى النصف الآخر كما هو الوجه ب .



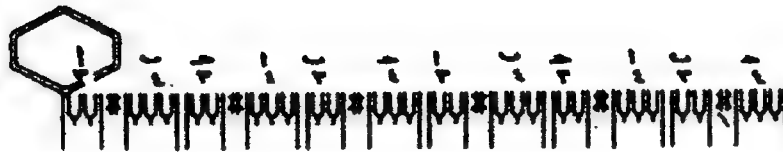
شكل ٤ - ٨٩ - محرك ثنائي الوجه ، موصل توالي ، يحتوي على ٤٨ ملفاً ، يراد توصيله سكوت لتشغيله على ثلاثة أوجه .



شكل ٤ - ٩٠ - دائرة محرك ثلاثى الوجه تكونت بتوصيلة سكوت .

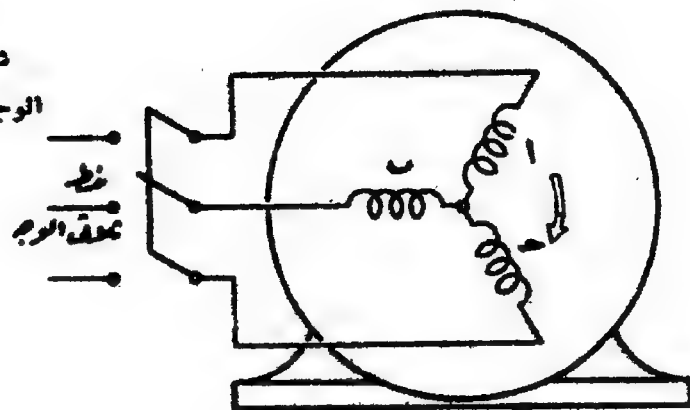


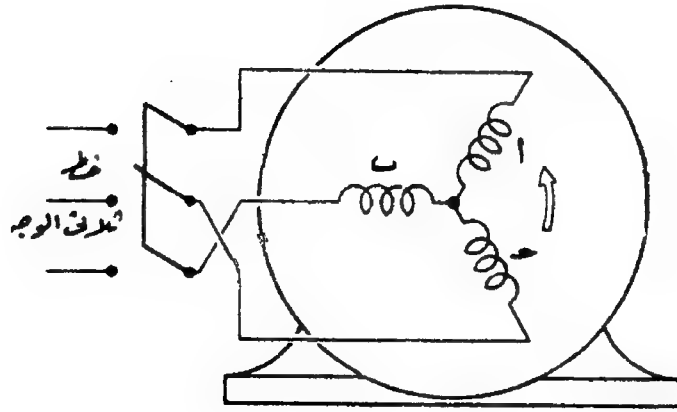
شكل ٤ - ٩١ - محرك ذو اربعة اقطاب ، شاتى الوجه ، وقد رفعت الموصلات .



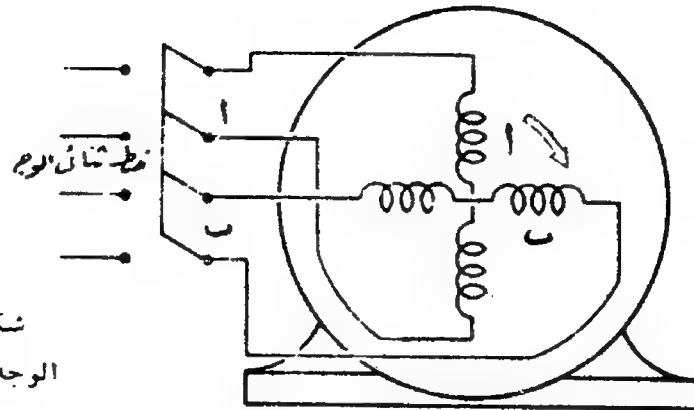
شكل ٤ - ٩٢ - توزيع المجموعات في محرك ثلاثى الوجه ، ذو اربعة اقطاب ، يحتوى على
٤٢ ملف ، موصل نجمة على التوالي .

شكل ٤ - ٩٣ - محرك ثلاثى
الوجه موصل الى خط ثلاثى الوجه .

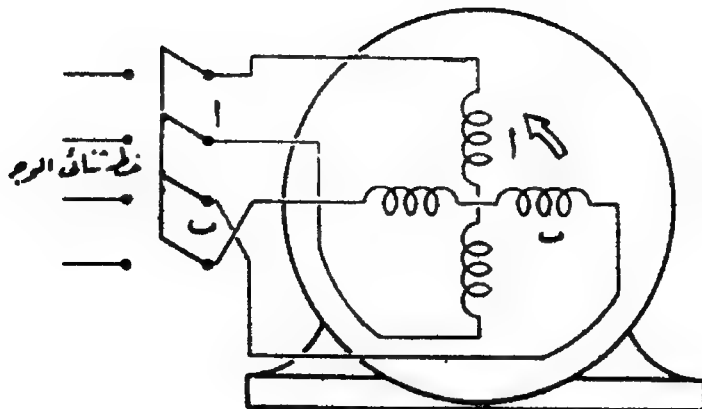




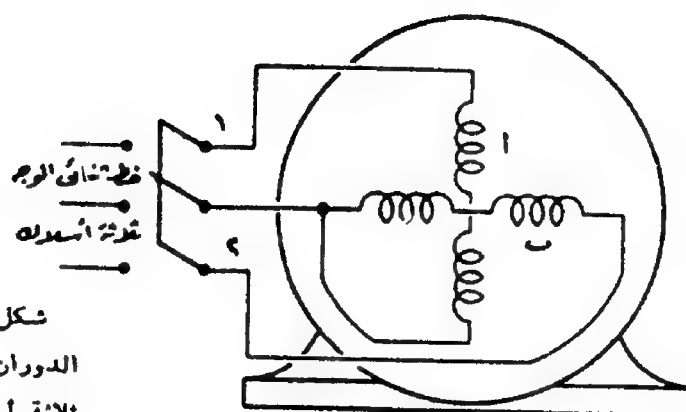
شكل ٤ - ٩٤ - لعكس اتجاه
الدوران ابدل توصيل أى طرفين من
أطراف المحرك .



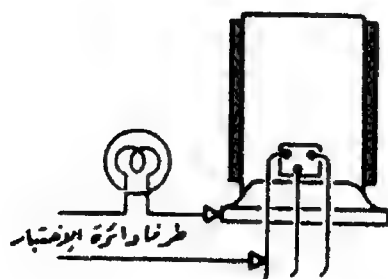
شكل ٤ - ٩٥ - محرك ثنائي
الوجه موصل الى خط ثنائي الوجه.



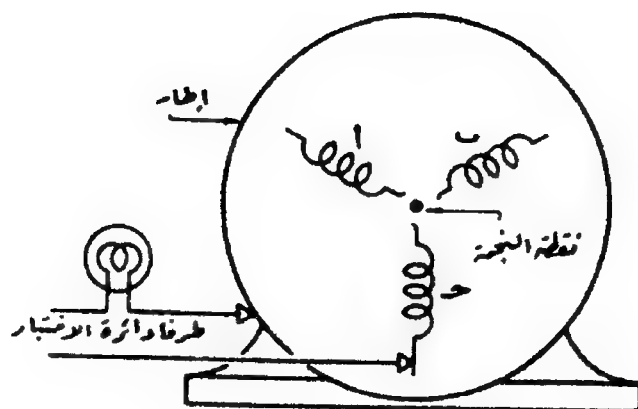
شكل ٤ - ٩٦ - لعكس اتجاه
الدوران ، ابدل توصيل طرفي أحد
الوجهين .



شكل ٤ - ٩٧ - لعكس اتجاه الدوران في محرك ثنائي الوجه ذي ثلاثة أسلاك ، ابدل توصيل طرفي المحرك الخارجين ١ و ٢ .

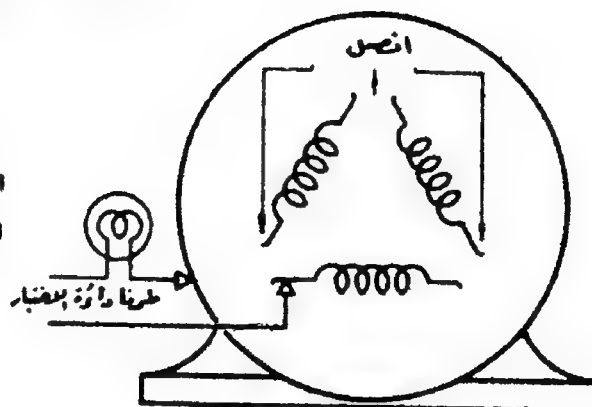


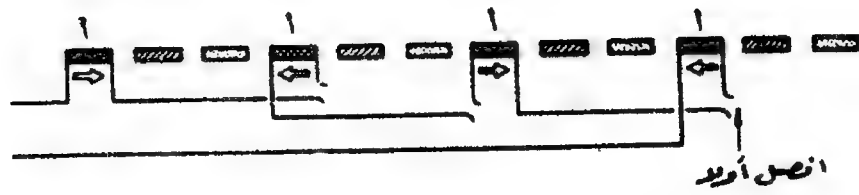
شكل ٤ - ٩٨ - اختبار محرك ثلاثي الوجه للكشف عن التماسات الأرضية .



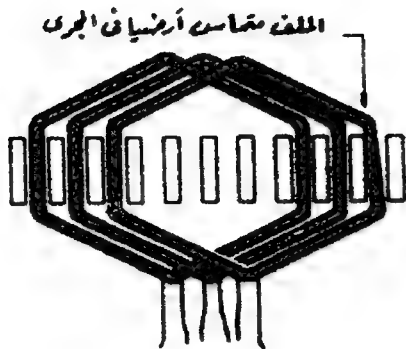
شكل ٤ - ٩٩ - محرك موصل نجمة . افصل نقطة النجمة لكي تحدد الوجه المتماس مع الأرض .

شكل ٤ - ١٠٠ - محرك موصل دلتا . افصل الأوجه لتحديد الوجه المتماس مع الأرض .

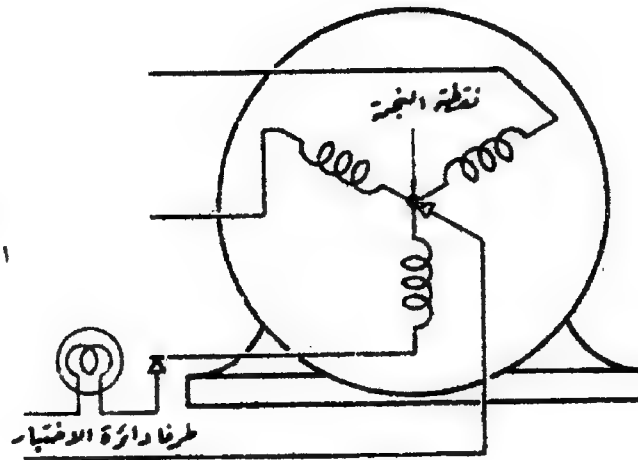




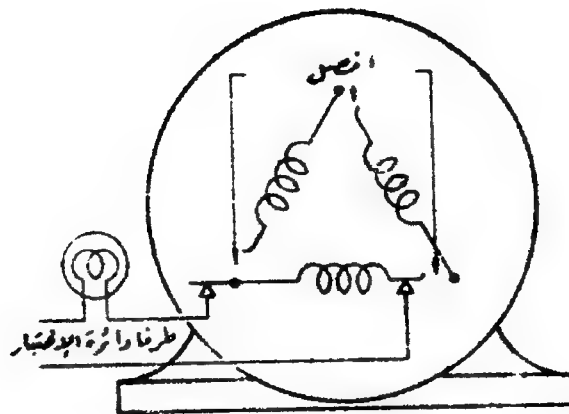
شكل ٤ - ١.١ - لكي تحدد المجموعة المتناسقة مع الأرض، افصل الوصلات بين المجموعات في هذا الوجه .



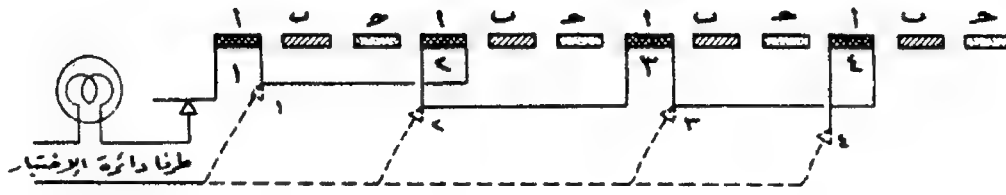
شكل ٤ - ١.٢ - لكي تحدد الملف المتناسق مع الأرض فك الوصلات المفتولة، واختبر كل ملف على حدة .



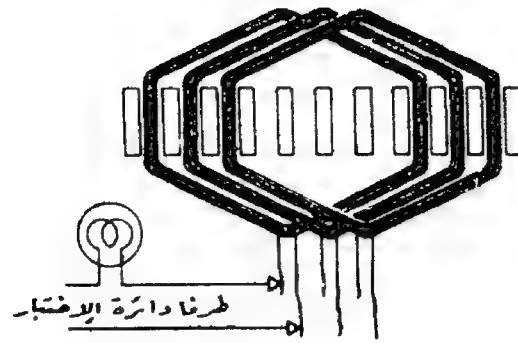
شكل ٤ - ١.٣ - اختبار لتحديد الوجه المفتوح في محرك موصل نجمة.



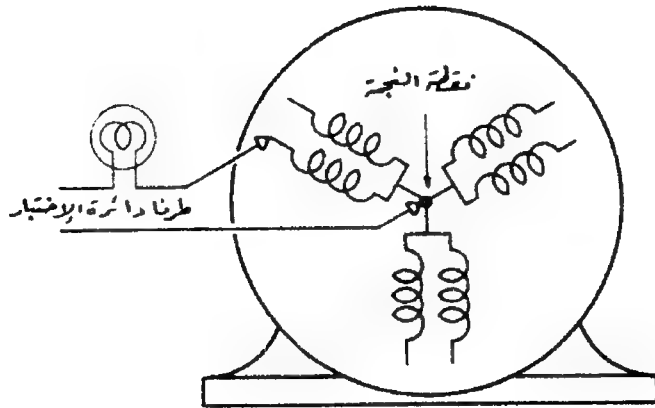
شكل ٤ - ١.٤ - تحديد الوجه المفتوح في محرك موصل دلتا .



شكل ٤ - ١٠٥ - اختبارات متوالية لتحديد المجموعة التي بها فتح .

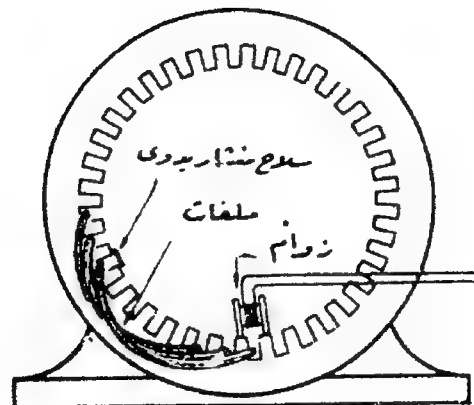


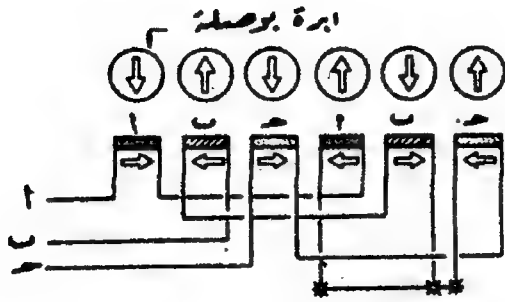
شكل ٤ - ١٠٦ - مجموعة فكت منها الوصلات المفتولة لتحديد الملف المفتوح فيها .



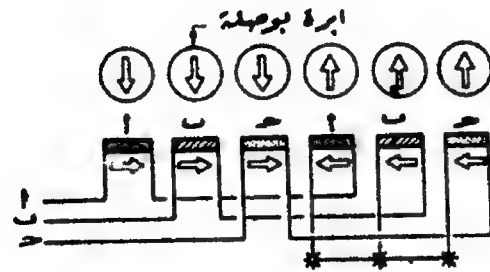
شكل ٤ - ١٠٧ - تحديد الفتح في محرك موصل نجمة ثنائي على التوازي .

شكل ٤ - ١٠٨ - استخدام الزوام الداخلي لتحديد الملف المقصور .

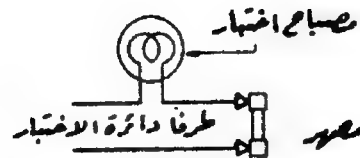




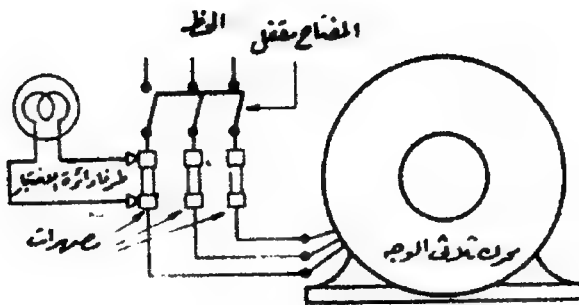
شكل ٤ - ١٠٩ - معرفة الطريقة الصحيحة لتوصيل محرك ثلاثي الأوجه ، ذي قطبين ، ونجمة بواسطة إبرة البوصلة .



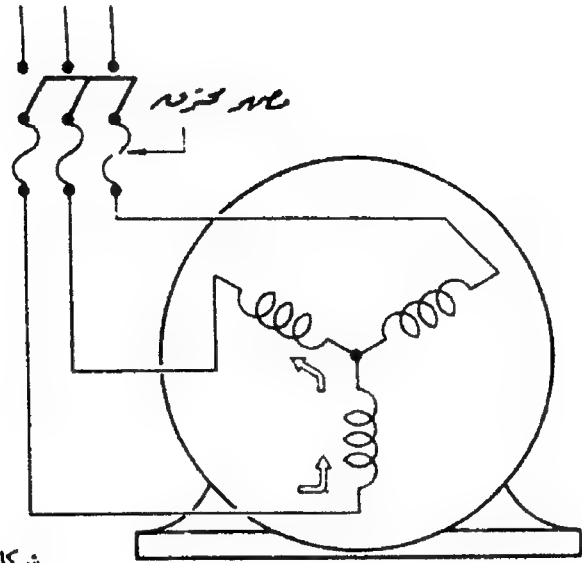
شكل ٤ - ١١٠ - توصيل خاطيء للوجه ب . اعكس توصيل هذا الوجه .



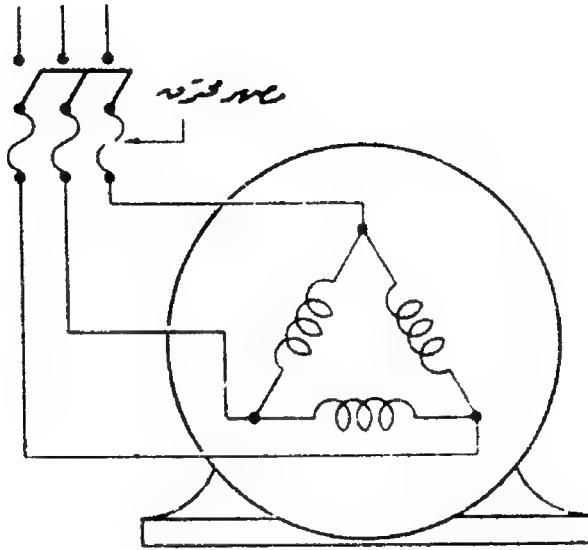
شكل ٤ - ١١١ - اختبار معبر بمصباح الاختبار .



شكل ٤ - ١١٢ - اذا وصل مصباح الاختبار على التوازي مع معبر محترق فسوف يضيء .

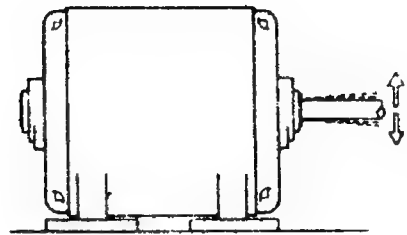


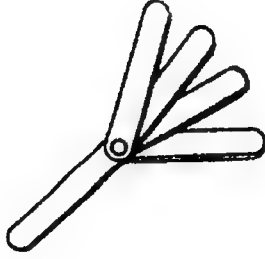
شكل ٤ - ١١٣ - محرك موصل نجمة ، وبه
مصهر محترق في أحد الأوجه . التيار المسار في
الوجهين الآخرين سوف يصبح زائداً عن المقرر ،
مما يؤدي الى ازدياد سخونة الملفات ثم احتراقها .



شكل ٤ - ١١٤ - محرك موصل
دلتا ، وبه مصهر محترق في أحد
الأوجه . التيار سوف يمر في أحد
الأوجه فقط .

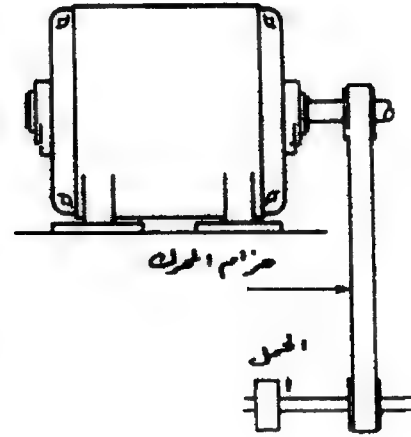
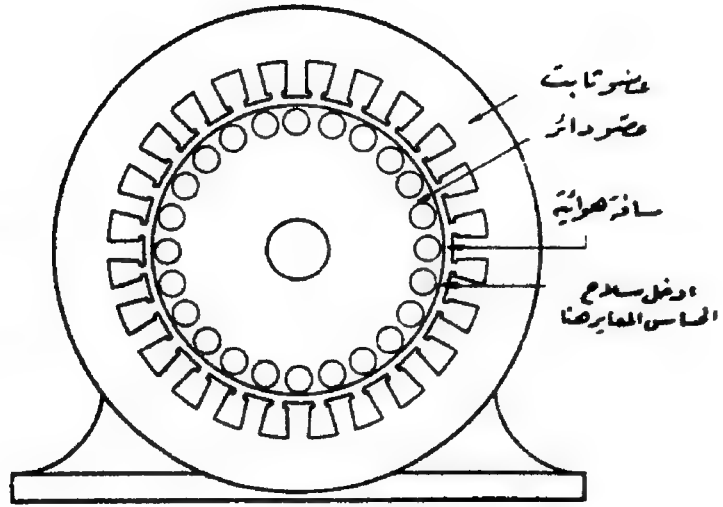
شكل ٤ - ١١٥ - حرك العمود الى اعلى
والى اسفل ، اذا تحرك كان غذا معناه تأكل
الكروسي .



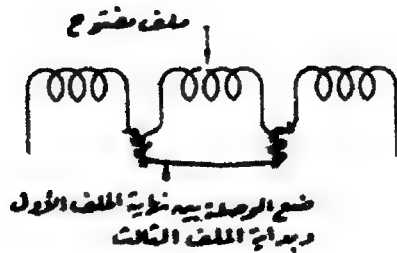


شكل ٤ - ١١٦ - حساسين معاير ، يحتوى على شرايط رفيقة من المعدن ، ذات سمك مختلف .

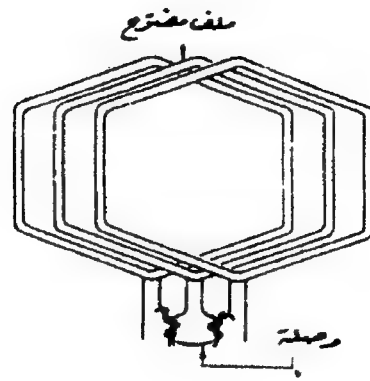
شكل ٤ - ١١٧ - يجب أن تكون المسافة الهوائية واحدة حول المحرك بأكمله . ويمكن مراجعة ذلك بواسطة الحساس المعاير .



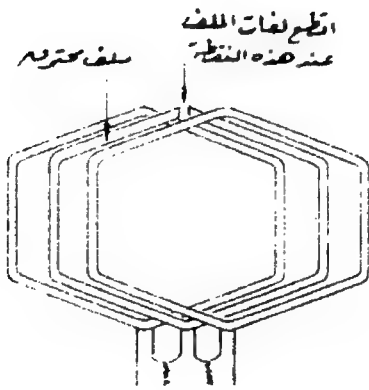
شكل ٤ - ١١٨ - افصل الحزام ، وحاول تحريك الحمل ، لترى اذا ما كان الحمل حر الحركة .



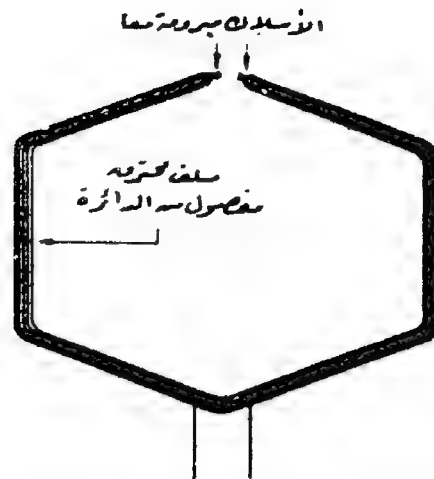
شكل ٤ - ١١٩ - طريقة عمل قصر على ملف في مجموعة من ثلاث ملفات .



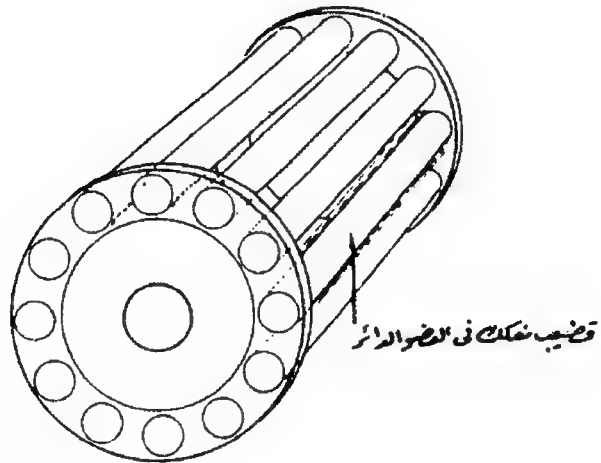
شكل ٤ - ١٢٠ - طريقة عمل وصلة
لتغطي ملف في مجموعة من الملفات المناسبة .



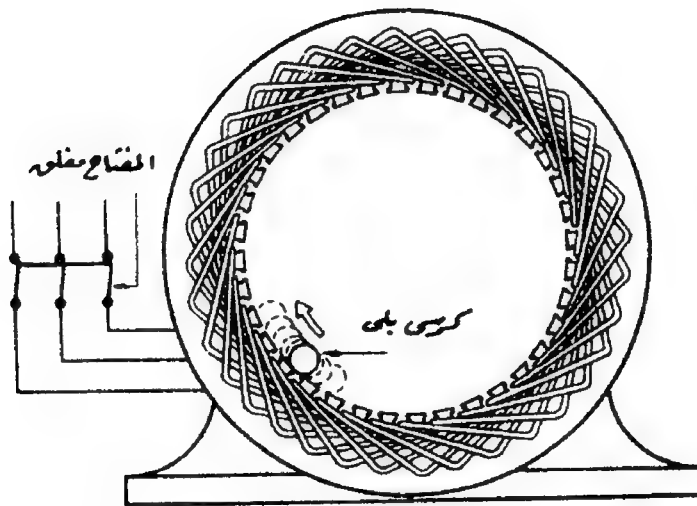
شكل ٤ - ١٢١ - قطع اللفات في ملف
مضروب .



شكل ٤ - ١٢٢ - قطع الملف وبرم الأسلاك
في كل من ناحيتي القطع .



شكل ٤ - ١٢٣ - تلحم قضبان المعضو الدائر ، أو تصب قطعة واحدة مع الحلقة الجانبيتين . قد تنفك بعض القضبان ، مما يؤدي الى جعل الحرك يشغل بصورة غير مرضية .

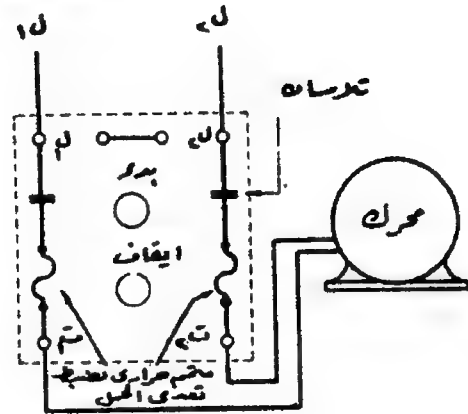


شكل ٤ - ١٢٤ - يجب ان يدور كرسي البلى حول القلب الحديدى للمعضو الثابت اذا كانت التوصيلات الداخلية صحيحة .

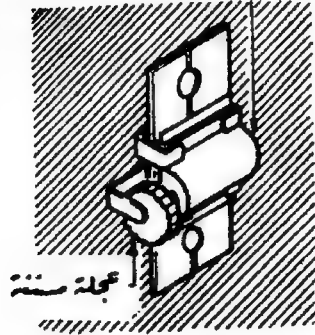
الباب الخامس

تنظيم تشغيل محركات التيار المتردد

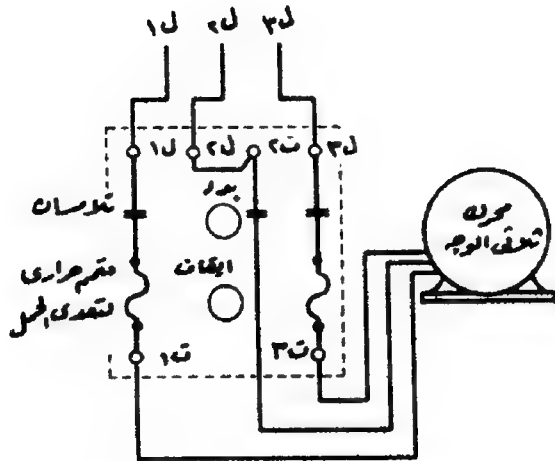
شكل ٥ - ١ - بادئ ذو زر ضاغط موصل
مع محرك مفرد الوجه .



الطائرة تحتوي على سبيكة معدن

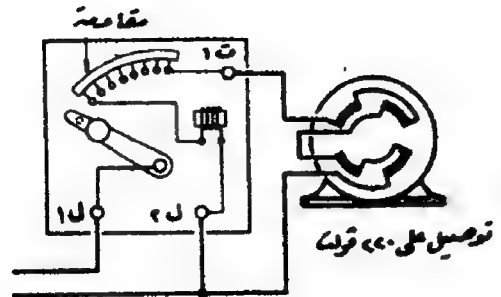


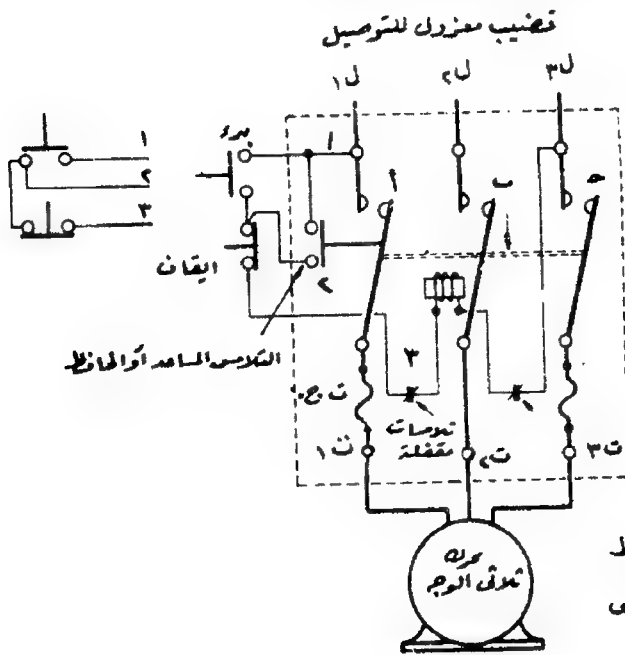
شكل ٥ - ٢ - متعم حراري من نوع
سبيكة المعدن المنصهرة .



شكل ٥ - ٣ - بادئ ذو زر ضاغط
موصل مع محرك ثلاثي الوجه

شكل ٥ - ٤ - بادئ بدوي ذو مقاومة
موصل مع محرك تنافري تأثيري .

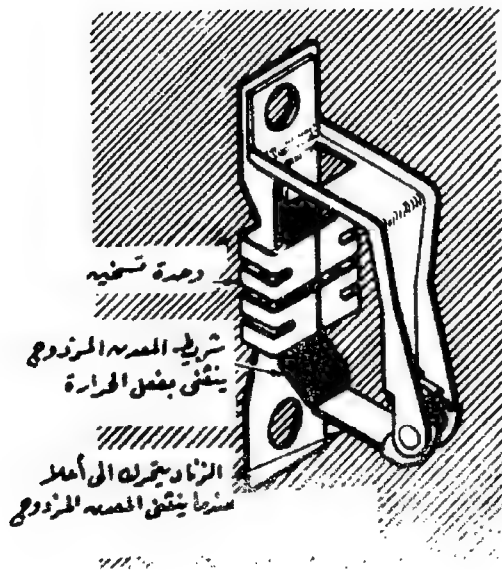




شكل ٥ - ٥ - يادى على الخط
مغناطيسى موصل الى محرك ثلاثى
الوجه .



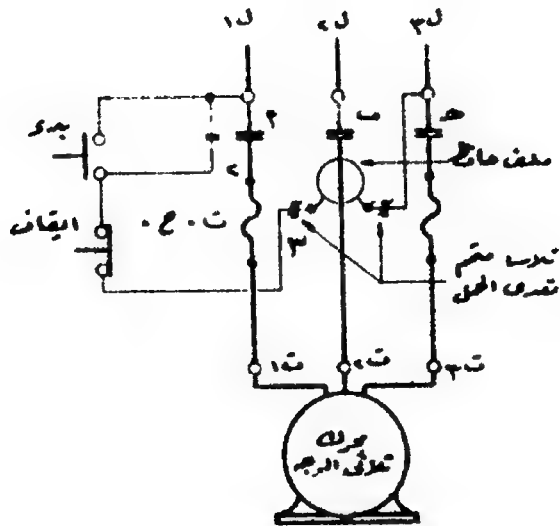
شكل ٥ - ٦ - يادى مغناطيسى لمحرك
تيار متردد (الشركة العامة للكهرباء) .



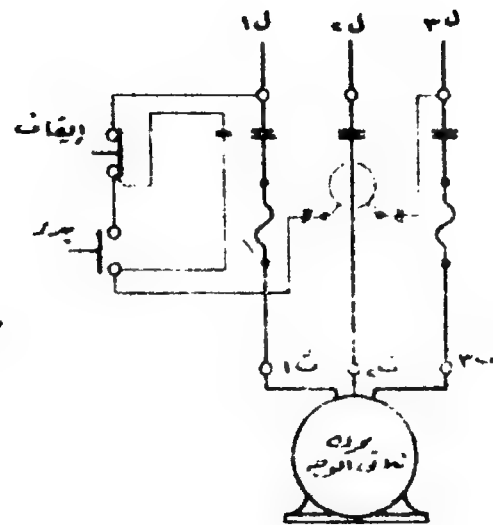
شكل ٥ - ٧ - متعم حرارى من صنع
الشركة العامة للكهرباء .



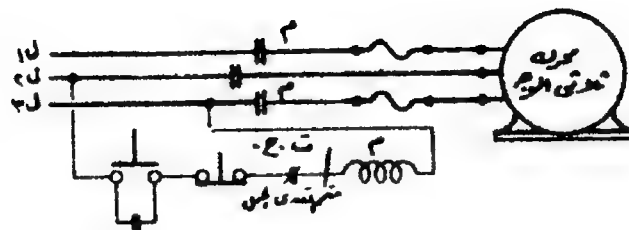
شكل ٥ - ٨ - محطة بدء - إيقاف
السرعة العامة للكهرباء .



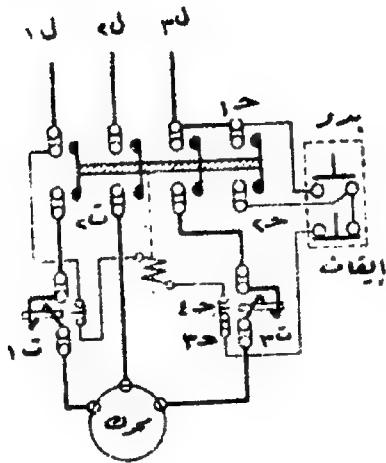
شكل ٥ - ٩ - رسم مبسط للبادئ
على الخط المغناطيسي .



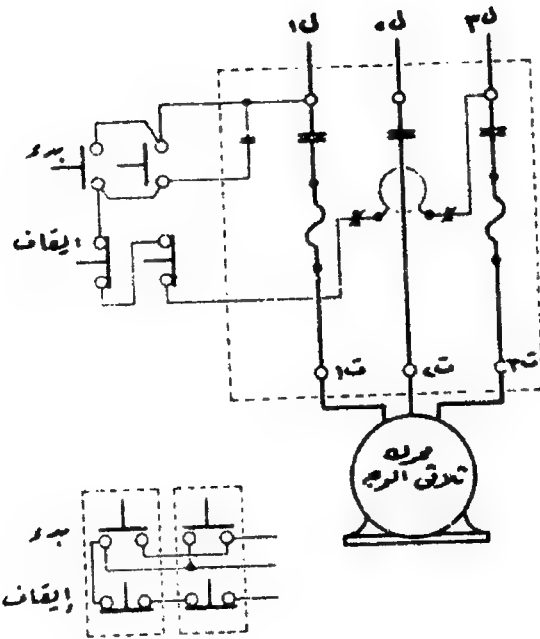
شكل ٥ - ١٠ - بادئ على الخط ، وبه تغيير
طريف في توصيل زري البدء والإيقاف .



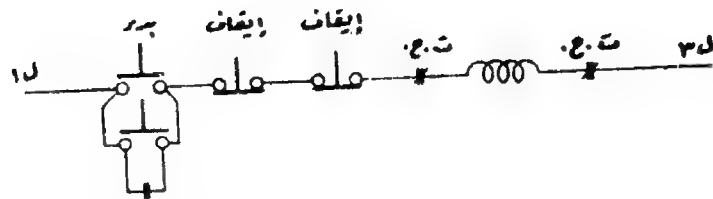
شكل ٥ - ١١ - رسم خطي لبادئ على الخط مغناطيسي .



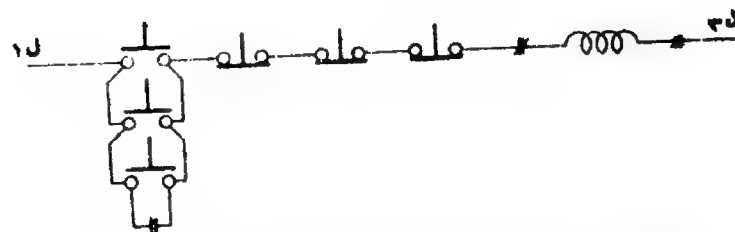
شكل ٥ - ١٢ - بادئ على الخط مغناطيسي
(شركة الن برادلي) .



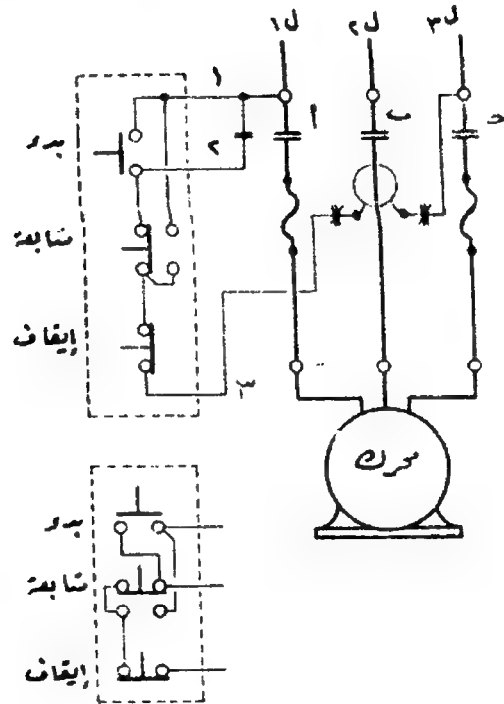
شكل ٥ - ١٢ - مفتاح مغناطيسي موصل
مع محطتي بدء - إيقاف .



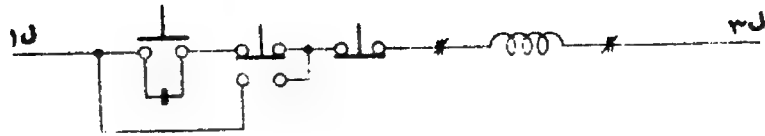
شكل ٥ - ١٤ - دائرة تنظيم محطتي بدء - إيقاف .



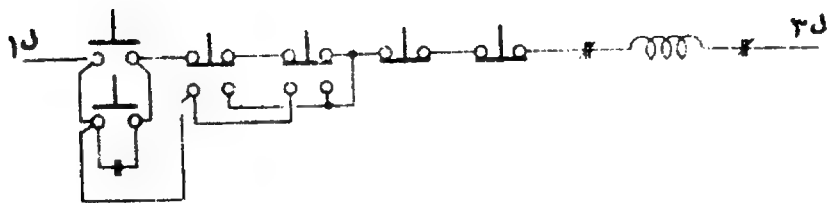
شكل ٥ - ١٥ - دائرة تنظيم لثلاث محطات بدء - إيقاف .



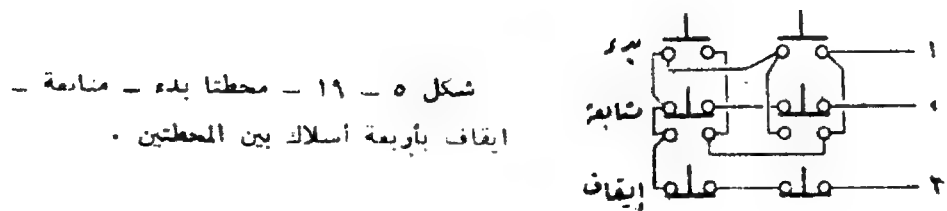
شكل ٥ - ١٦ - محطة بدء - متابعة - إيقاف
موصلة الى مفتاح مغناطيسي .



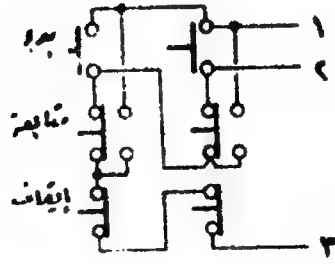
شكل ٥ - ١٧ - دائرة تنظيم محطة بدء - متابعة - إيقاف .



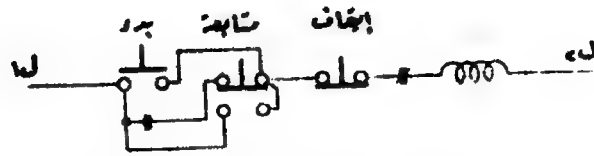
شكل ٥ - ١٨ - دائرة تنظيم محطة بدء - متابعة - إيقاف .



شكل ٥ - ١٩ - محطة بدء - متابعة -
إيقاف بأربعة أسلاك بين المحطتين .

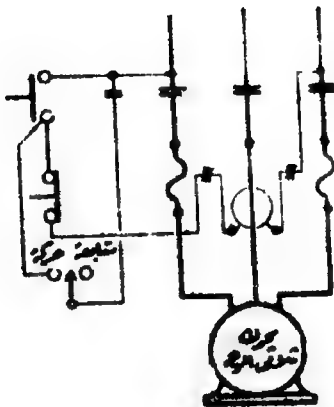


شكل ٥ - ٢٠ - محطة بدء - متابعة - إيقاف
إيقاف بثلاثة أسلاك بين المحطتين .



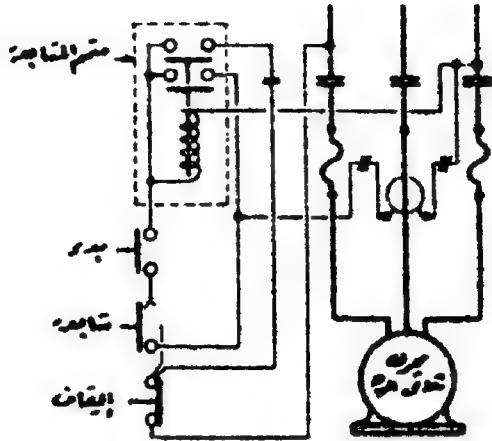
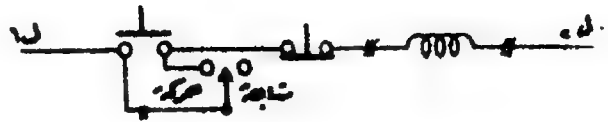
شكل ٥ - ٢١ - طريقة أخرى لتوصيل محطة بدء - متابعة - إيقاف .

شكل ٥ - ٢٢ - لوحة توزيع في محطة ،
ويمكن استعمال زر البدء بها للمتابعة أو
التقطع .

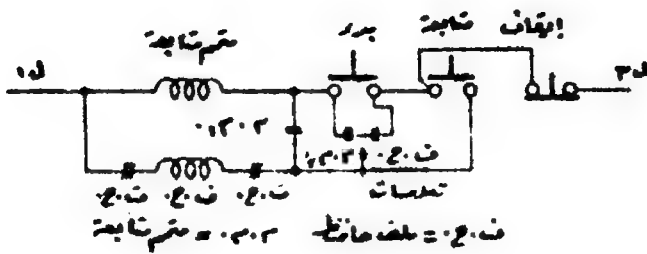


شكل ٥ - ٢٣ - مفتاح مغناطيسي تنظم
تشغيله محطة بدء - إيقاف ، وبها مفتاح
اختيار بين البدء والمتابعة .

شكل ٥ - ٢٤ - رسم خطى لدائرة
التنظيم المبينة في شكل ٥ - ٢٢ .

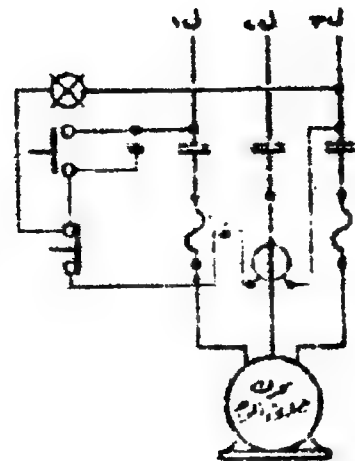


شكل ٥ - ٢٥ - مفتاح مغناطيسى ينظم تشغيله
محطة بدء - متابعة - إيقاف ، وموصل معه متم
متابعة .



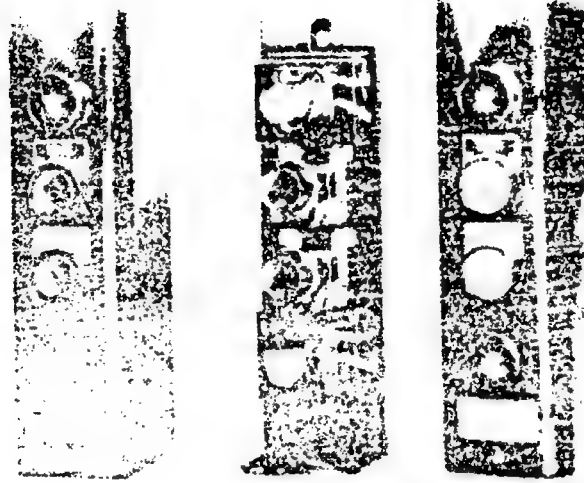
شكل ٥ - ٢٦ - رسم مبسط
شكل ٥ - ٢٥ .

شكل ٥ - ٢٧ - محطة ذات زر ضغط
تحتوى على ضوء مرشح .





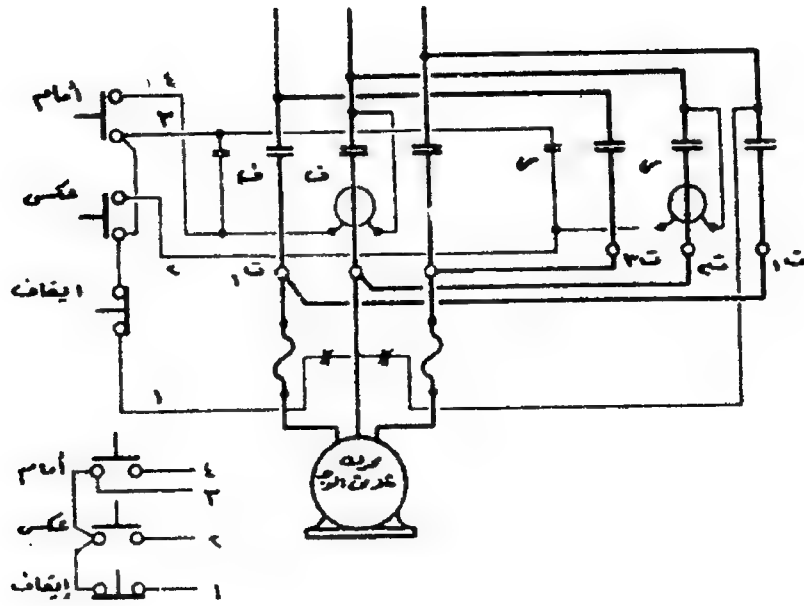
شكل ٥ - ٢٨ - دائرة تنظيم بسيطة
لحطة بدء - إيقاف بها ضوء مرشد .



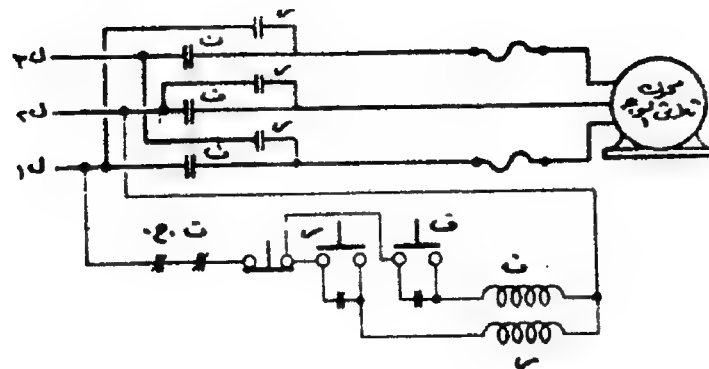
شكل ٥ - ٢٩ - محطتان ذات زر ضغط ، تحتويان على ضوء مرشد (التركة العامة للكهرباء) .



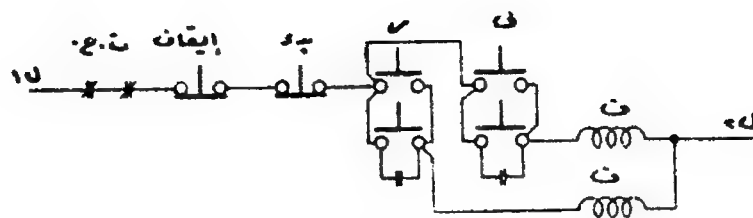
شكل ٥ - ٣٠ - بادئ عاكس مغناطيسي للتيار المتردد . وله مسمات حرارية للحماية من مبدئ الحمل .



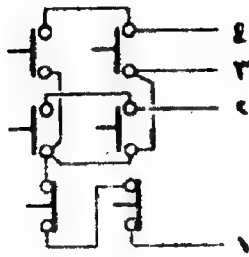
شكل ٥ - ٣١ - مفتاح مغناطيسي عاكس ينظم تشغيله محطة أمام - بالعكس - إيقاف .



شكل ٥ - ٣٢ - رسم مبسط لشكل ٥ - ٣١ .

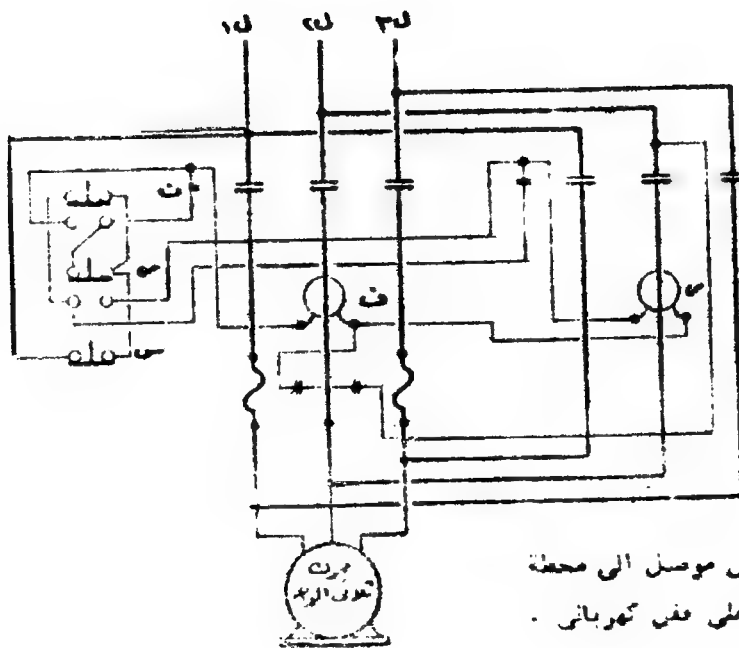
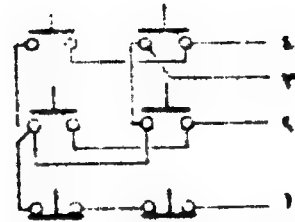


شكل ٥ - ٣٣ - رسم خطى لدائرة تنظيم محطات أمام - بالعكس - إيقاف .

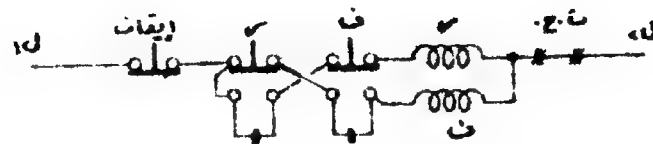


شكل ٢٤ - توصيل محطتي أمام -
عكس - إيقاف مع مفتاح مغناطيسي عاكس.

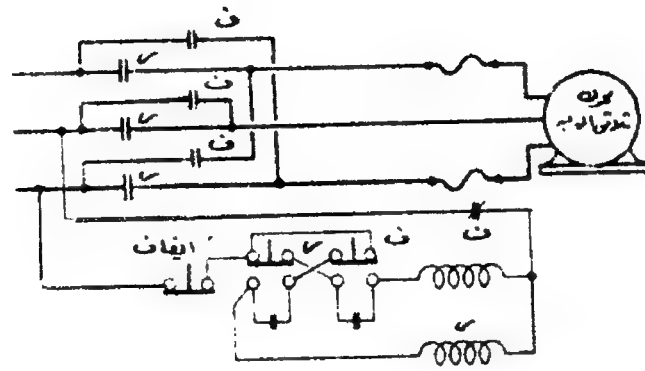
شكل ٢٥ - الوضع الحقيقي
للمحطتين البعديتين في شكل ٢٤ .



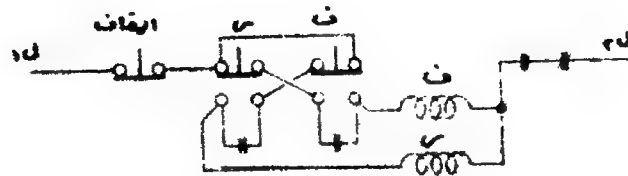
شكل ٢٦ - صمام عاكس موصول إلى محطة
أمام - عكس - إيقاف تحتوي على قفل كهربائي .



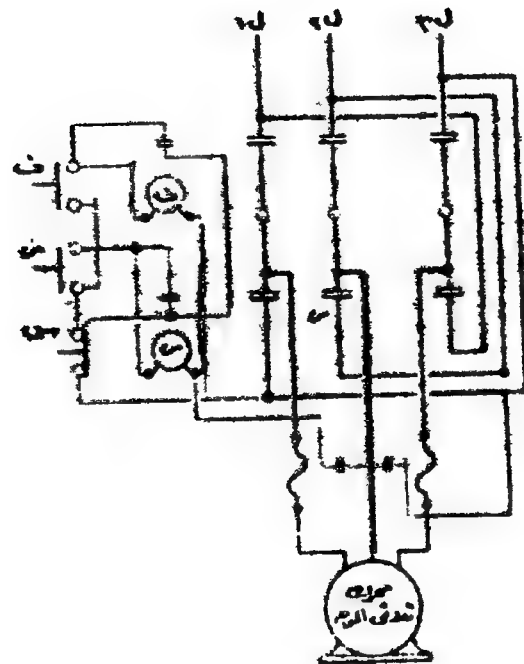
شكل ٢٧ - دائرة تنظيم لمحطة أمام - عكس - إيقاف تحتوي على قفل كهربائي .



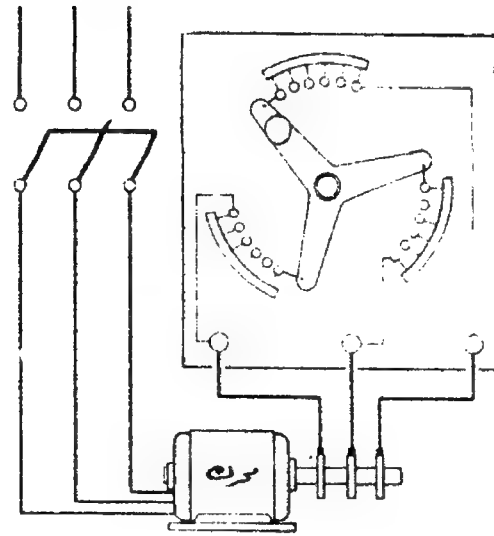
شكل ٥ - ٢٨ - رسم مبسط لشكل ٥ - ٢٦ .



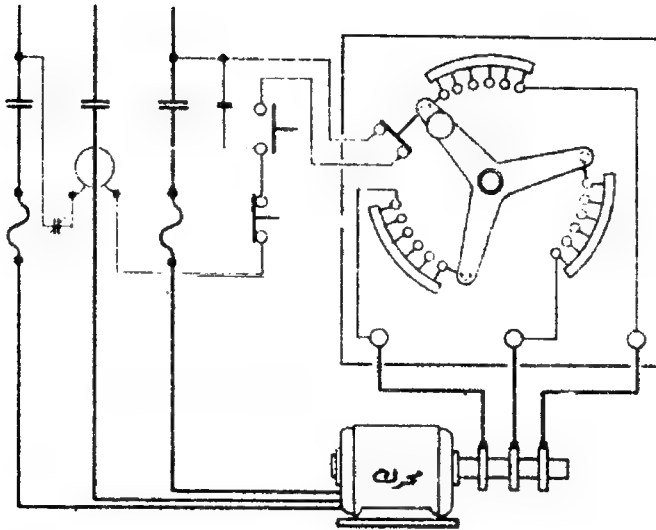
شكل ٥ - ٢٩ - طريقة لتوصيل الدائرة المبينة في شكل ٥ - ٢٧ .



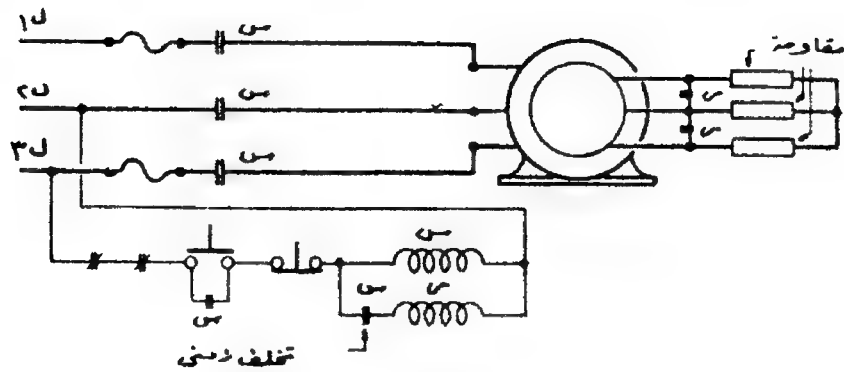
شكل ٥ - ٤٠ - مفاتيح مغناطيسية عاكس في وضع رئيسي بدلاً من الوضع الأفقي .



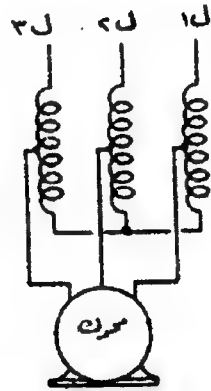
شكل ٥ - ٤٤ - بادئ مقاومة ثانوية موصل الى عضو دائر ملفوف . يستخدم مفتاح يدوي ذو ثلاثة أقطاب في دائرة المصوّر الثابت .



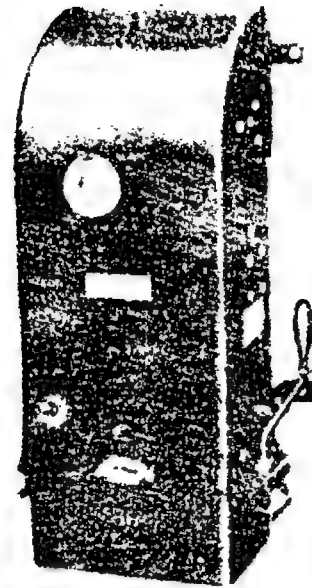
شكل ٥ - ٤٥ - بادئ مقاومة موصل مع مفتاح مغناطيسي .



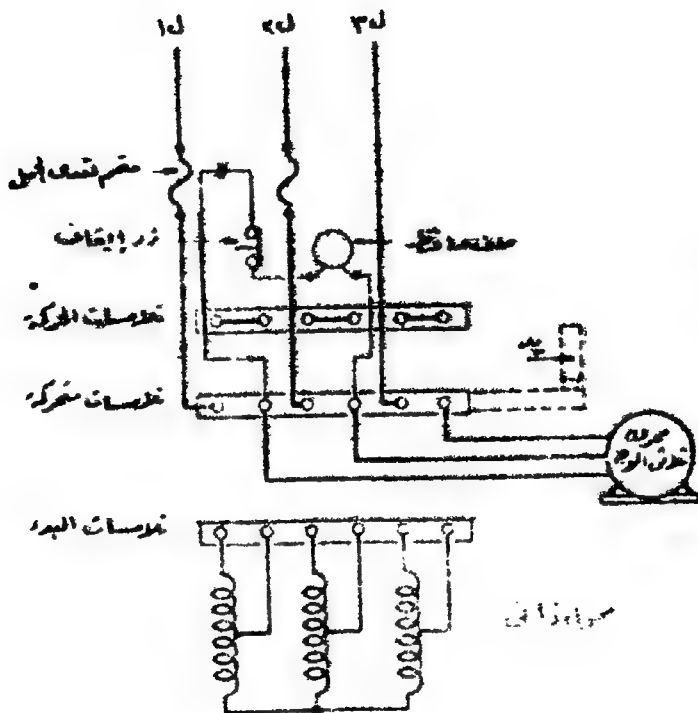
شكل ٥ - ٤٦ - رسم مبسط لبداية مقاومة آلي ، بمقاومة ذات قسمين ، يستخدم في محرك ذي عضو دائر ملفوف .



شكل ٥ - ٤٧ - توصيل معوض في وضع البدء .

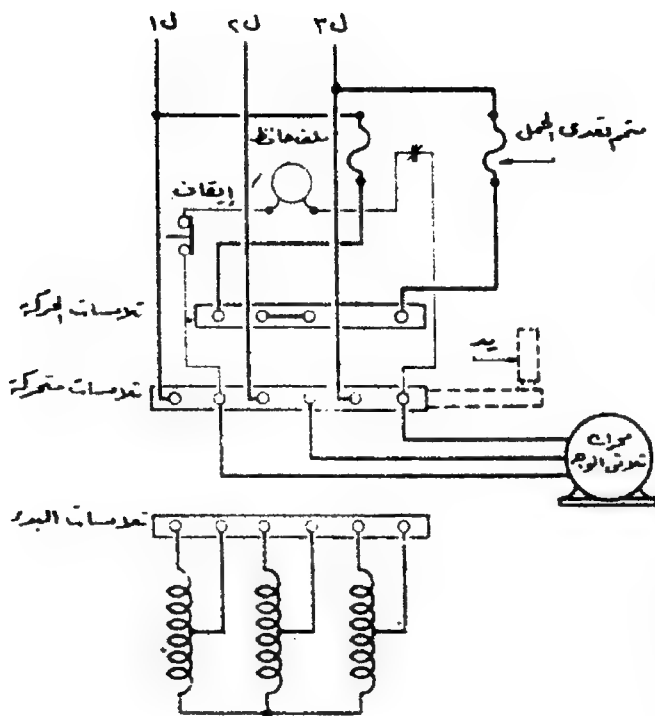
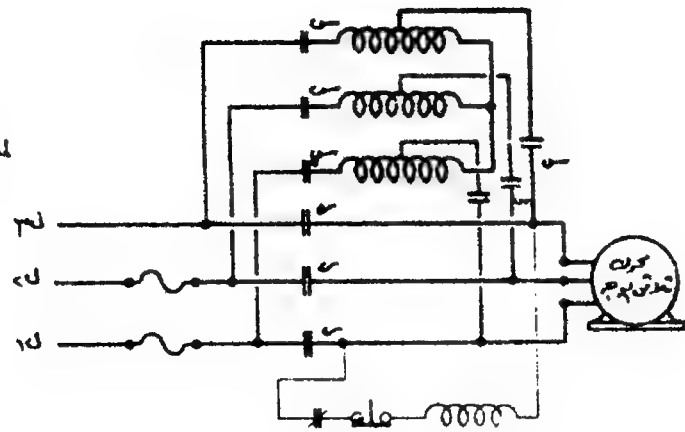


شكل ٥ - ٤٨ - معوض محول ذاتي بدوى متالى .

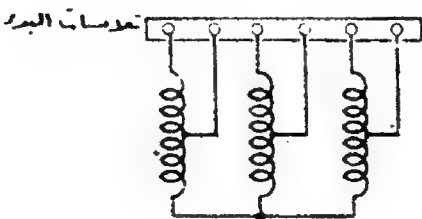


شكل ٥ - ٤٩ - رسم المفوض للآلة الواحة .

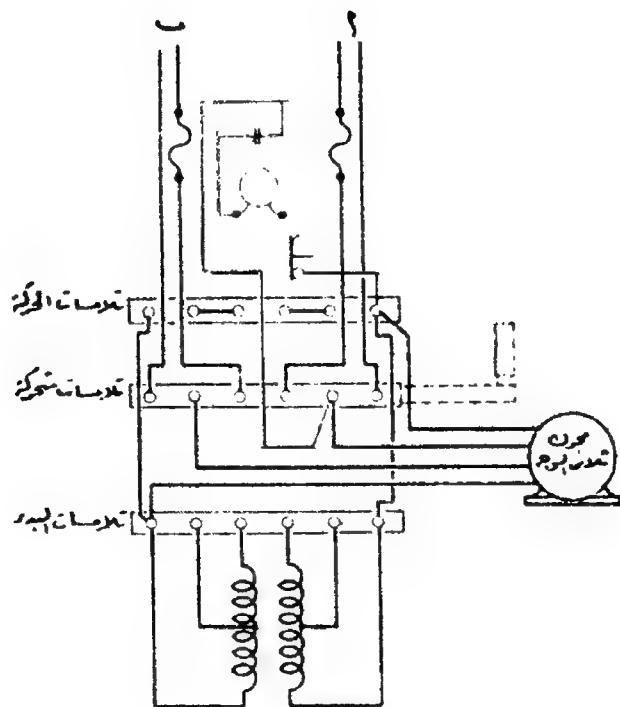
شكل ٥ - ٥٠ - رسم مبسط
لمعوض ثلاثى الوجه .

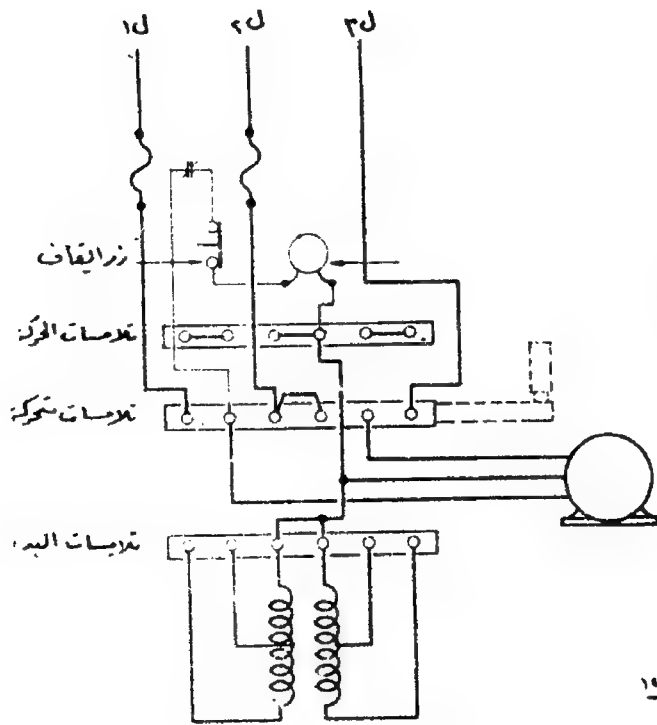


شكل ٥ - ٥١ - معوض ثلاثى الوجه
وفيه تتم تعدى الحمل يوصل فى الدائرة
اثناء تشغيل المحرك فقط .

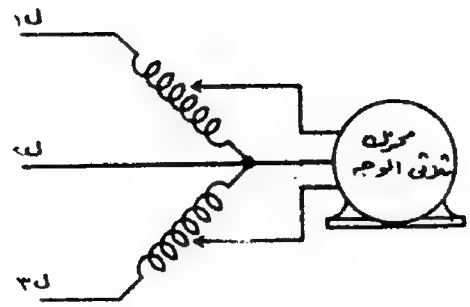


شكل ٥ - ٥٢ - معوض ثنائى الوجه
بمحولين ذاتيين .

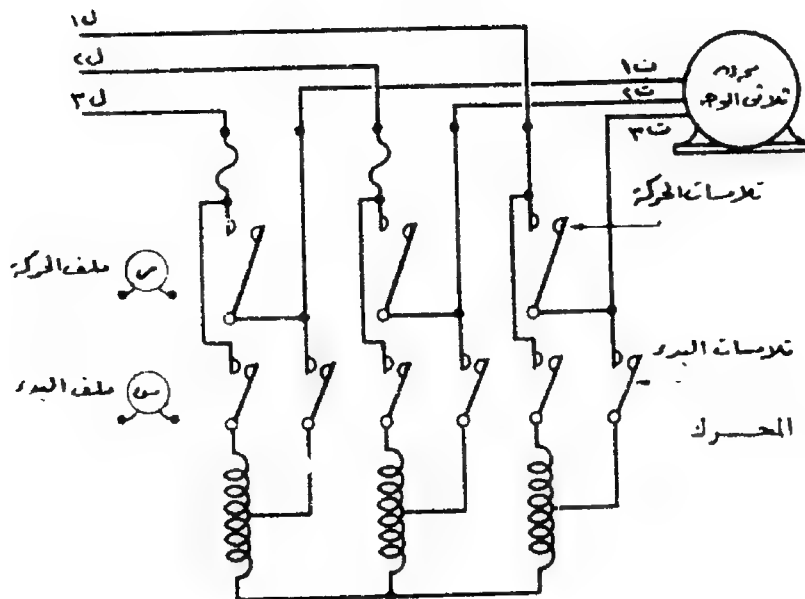




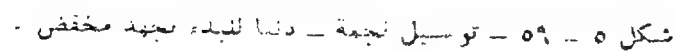
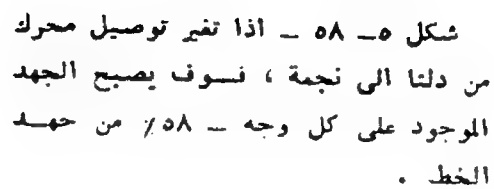
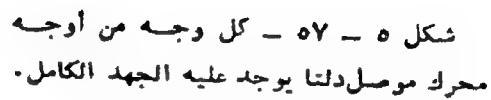
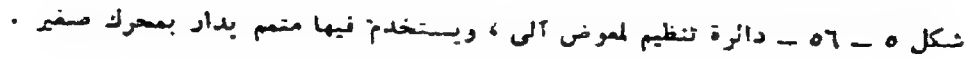
شكل ٥ - ٥٣ - تشغيل محرك ثلاثي الوجه بواسطة معوض ذي ملفين . يوصل هذان الملفان دلتا مفتوحة .

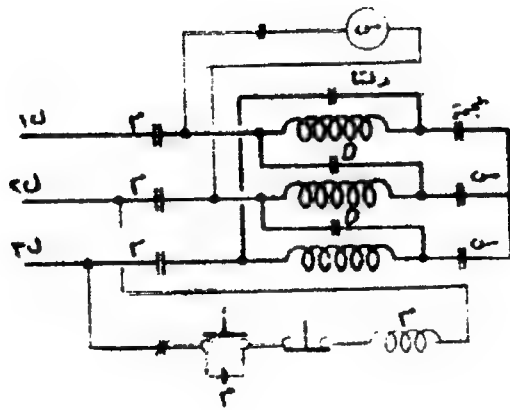


شكل ٥ - ٥٤ - رسم خطى لمعوض ثلاثي الوجه ذي ملفين في وضع البدء . لاحظ توصيلة الدلتا المفتوحة .

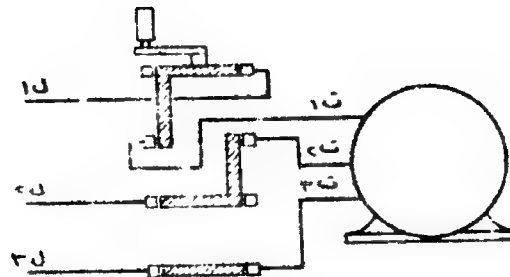


شكل ٥ - ٥٥ - دائرة المحرك موصلة مع معوض آلى .

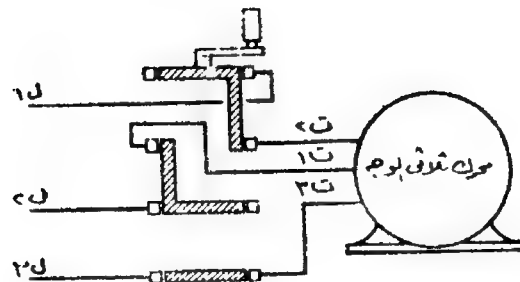




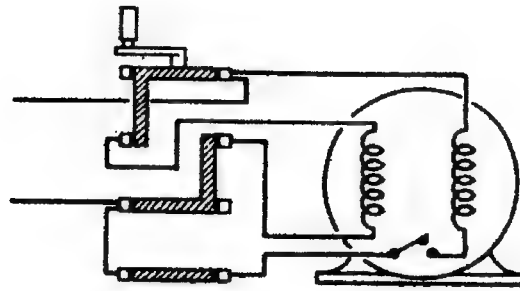
شكل ٥ - ٦٠ - بادئ نجمة دلنا الى .



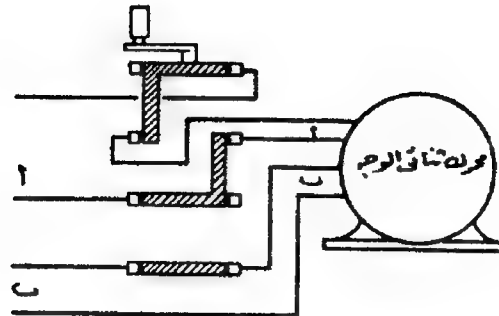
شكل ٥ - ٦١ - محرك ثلاثي الوجه موصول الى صفاف اسطوانى بدون عاكس ، للدوران في اتجاه عقرب الساعة .



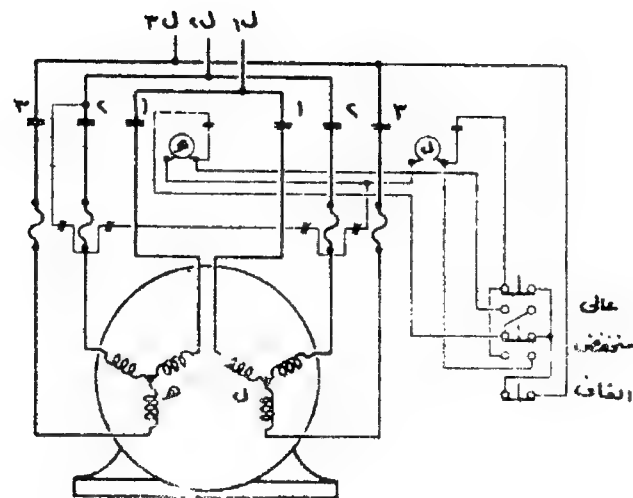
شكل ٥ - ٦٢ - مفصاح اسطوانى موصول الى محرك ثلاثي الوجه موصول الى صفاف اسطوانى بدون عاكس ، للدوران في اتجاه عقرب الساعة .



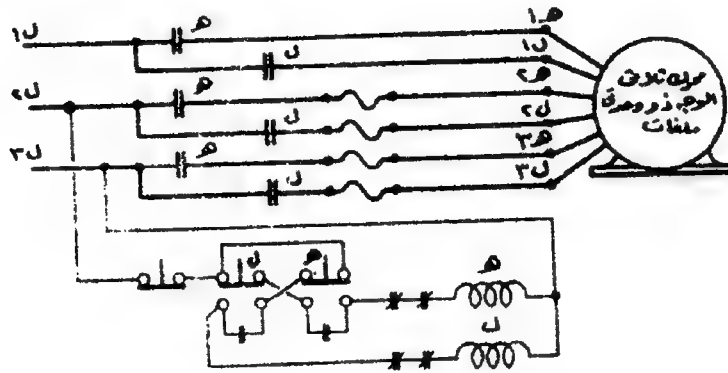
شكل ٥ - ٦٣ - مفتاح اسطوانى لمكس اتجاه دوران محرك ذى وجه مشطور أو
ذى مكثف .



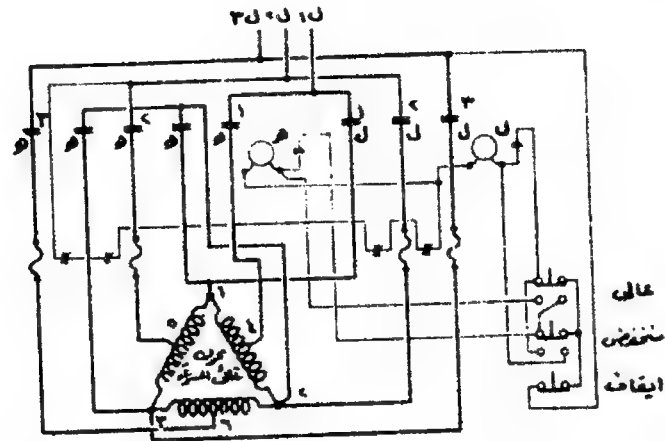
شكل ٥ - ٦٤ - مفتاح اسطوانى لمكس اتجاه دوران محرك ثنائى الوجه .



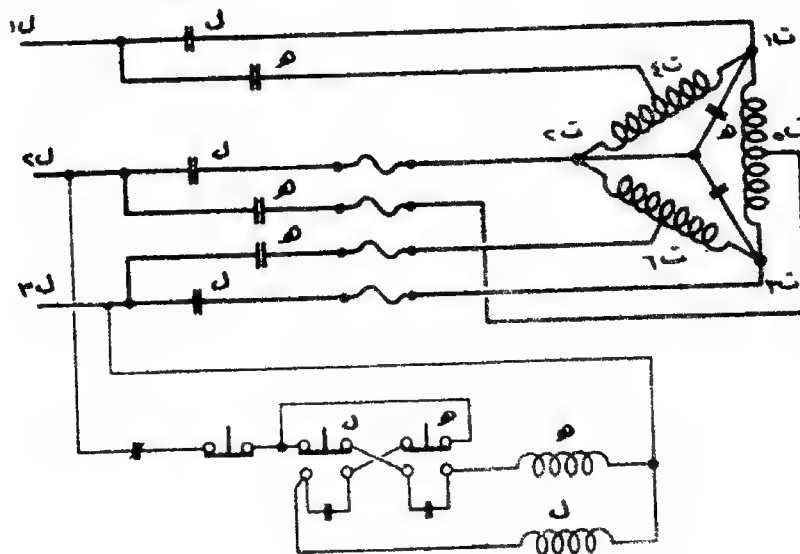
شكل ٥ - ٦٥ - مفتاح - عتین لجموعتين منفصلتين من الملفات الثلاثية الوجه .



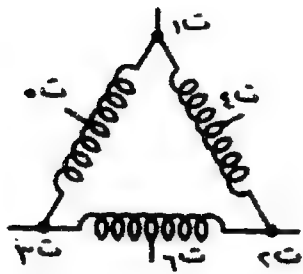
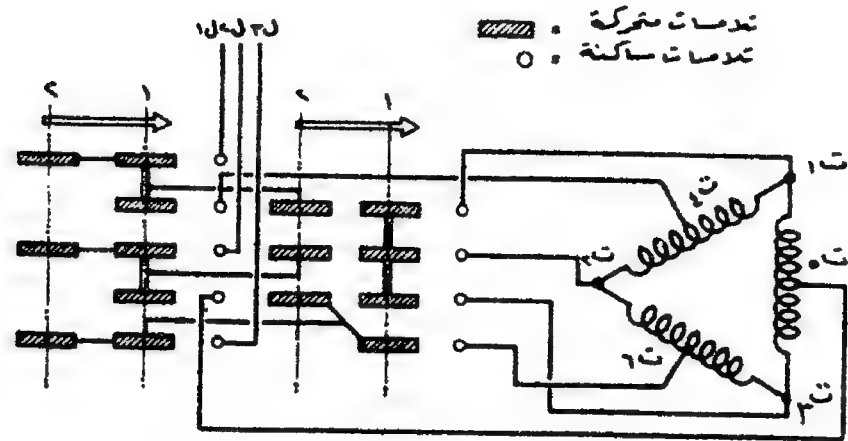
شكل ٥ - ٦٦ - رسم خطى لتنظيم سرعتين لمجموعتين من الملفات الثلاثية الوجه .



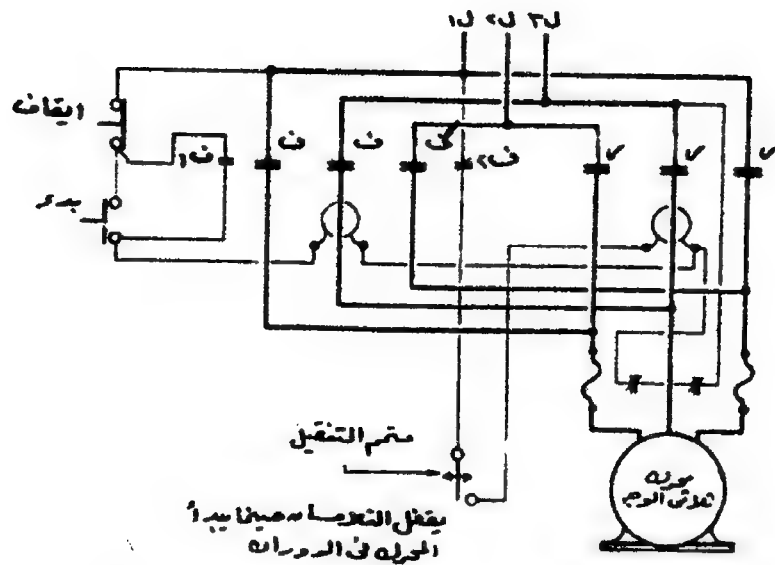
شكل ٥ - ٦٧ - رسم توصيلات محرك ثلاثى الوجه ذى مجموعة واحدة من الملفات ، ثنائى السرعة ، لا يمكن عكس اتجاه دورانه ، بعضو دالر ذى قفص سنجاى ، وعزم دورانه ثابت



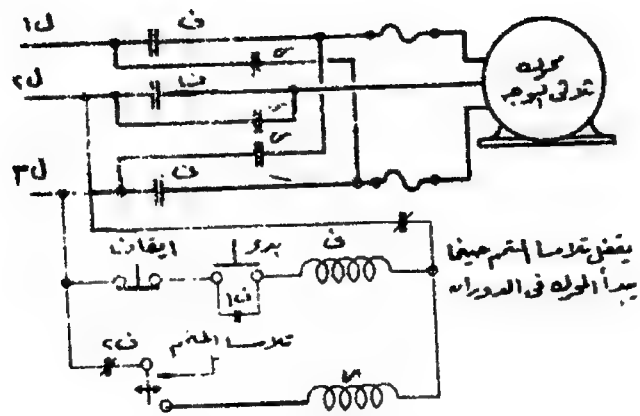
شكل ٥ - ٦٨ - رسم خطى لتنظيم موصل مع محرك ثلاثى الوجه ، ذى مجموعة واحدة من الملفات ، ثنائى السرعة .



شكل ٥ - ٦٩ - مفتاح كامة بسيط لحرك ثنائي السرعة ، ذي مجموعة ملفات ثلاثية الوجه واحدة وقدرته بالعصان ثابتة .



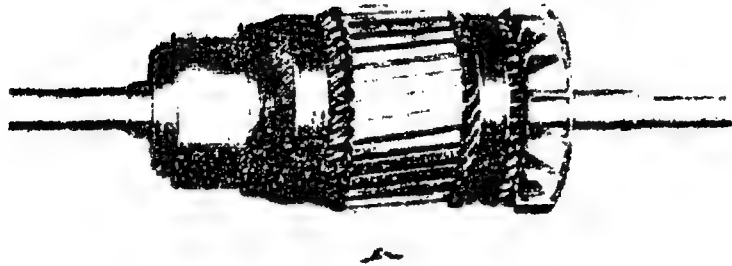
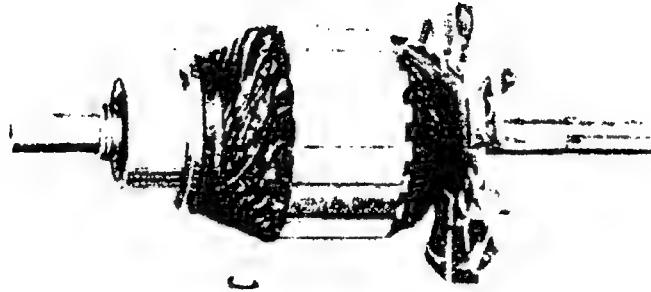
شكل ٥ - ٧٠ - منظم يستخدم معه منظم تنقيل للفرملة .



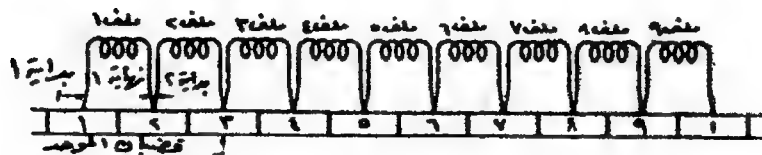
شكل ٥ - ٧١ - رسم خطى لمنظم يحتوى على متمم تنقيط .

الباب السادس

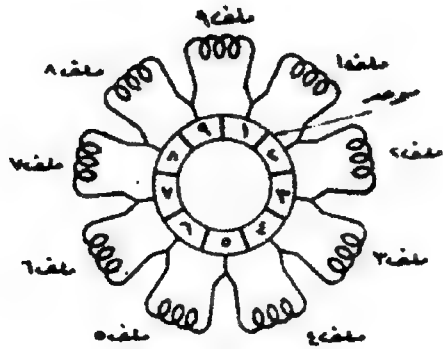
ملفات منتج التيار المستمر



شكل ٦ - ١ - أنواع مختلفة لمنتجات
التيلر المستمر (١) الشركة العامة للكهرباء
(ب - ح) شركة سينتري الكهربائية .

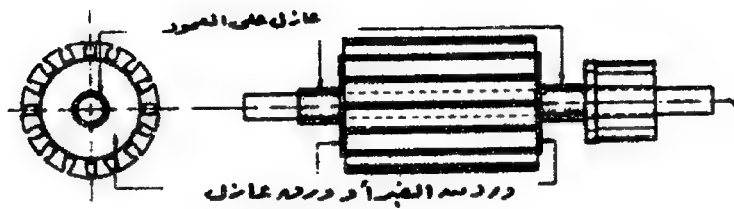
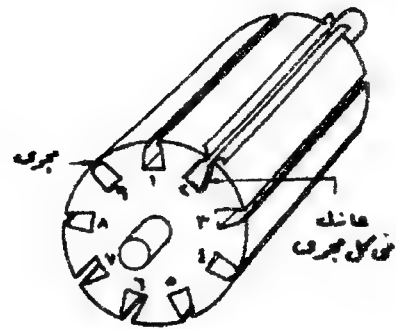


شكل ٦ - ٢ - ١ - رسم تخطيطي للملفات حلقية بسيطة تحتوي على ٩ ملفات و ٩ قضبان
ن الموحد . الطرف للنهائي لكل ملف والطرف الابتدائي للملف الذي يليه بوضعان معا في
نفس قضيب الموحد . الطرف النهائي للملف الأخير بوضع مع الطرف الابتدائي للملف الاول
في نفس القضيب .

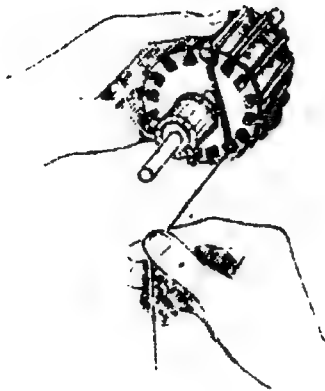


شكل ٦ - ٢ ب - شكل تخطيطي دائري
يبين كل الملفات ، في منتج دى تسع
ملفات ، موصلة الى قضبان الموحد .

شكل ٦ - ٢ - مجارى المنتج التى تلف
مبها الملفات .

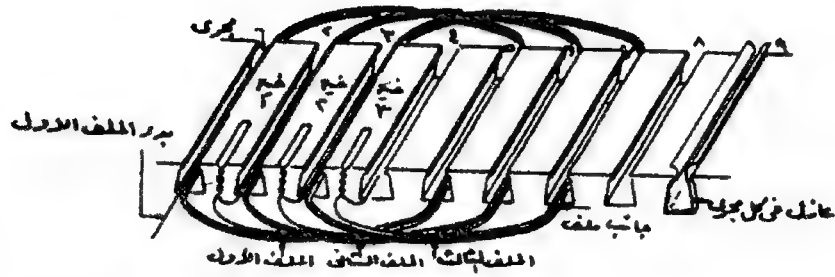
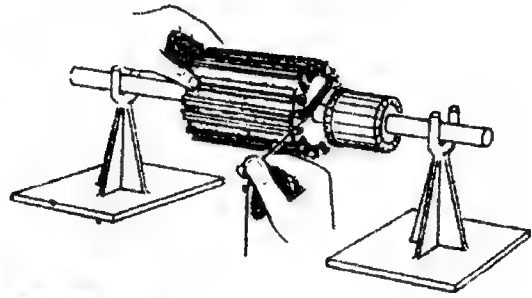


شكل ٦ - ٤ - بالإضافة الى عازل المجرى ، فان العزل المبين بماليه ضرورى لحماية
الملفات من التماس مع الأرض .

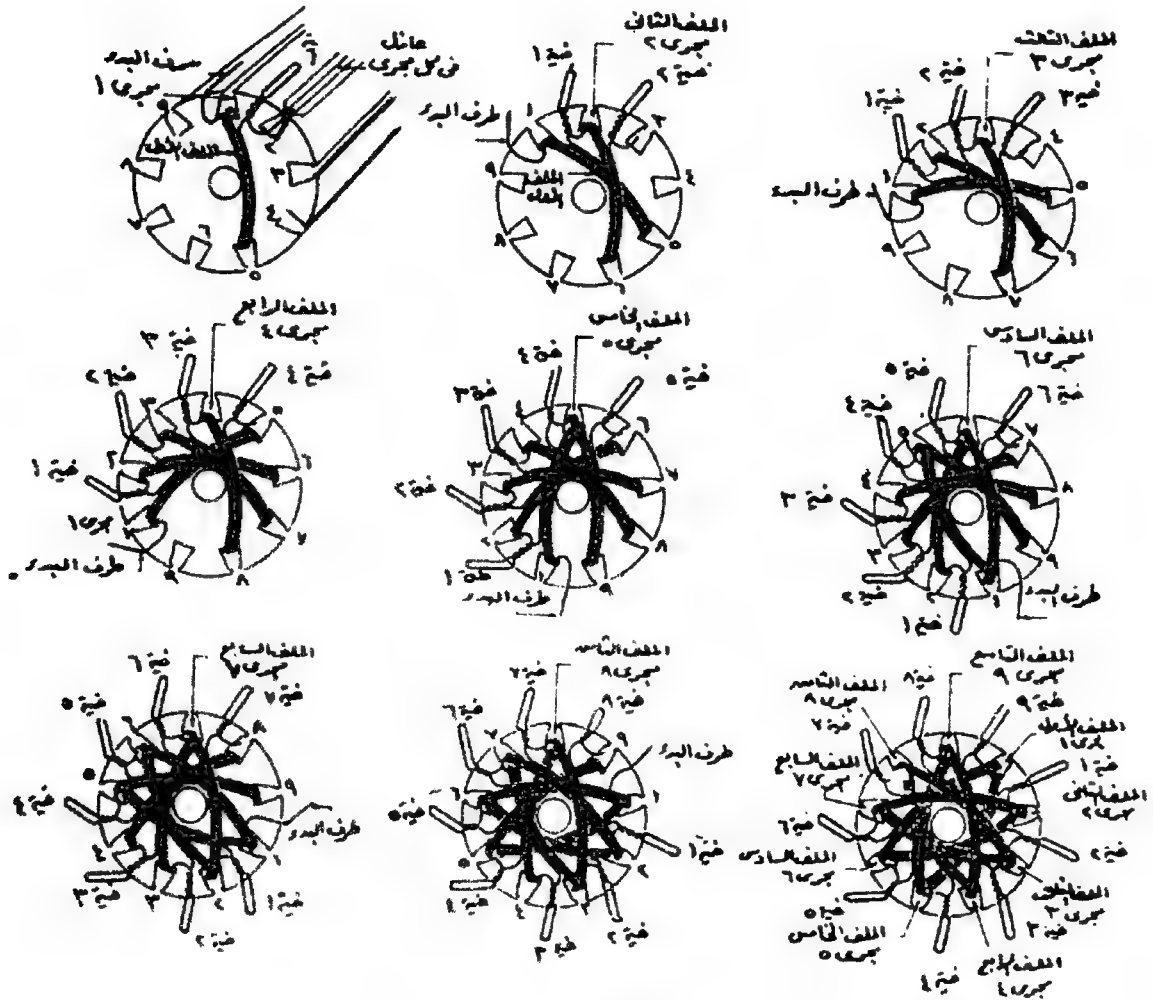


شكل ٦ - ٥ - يمكن امساك منتج صغير
بيد واحدة أثناء لفه .

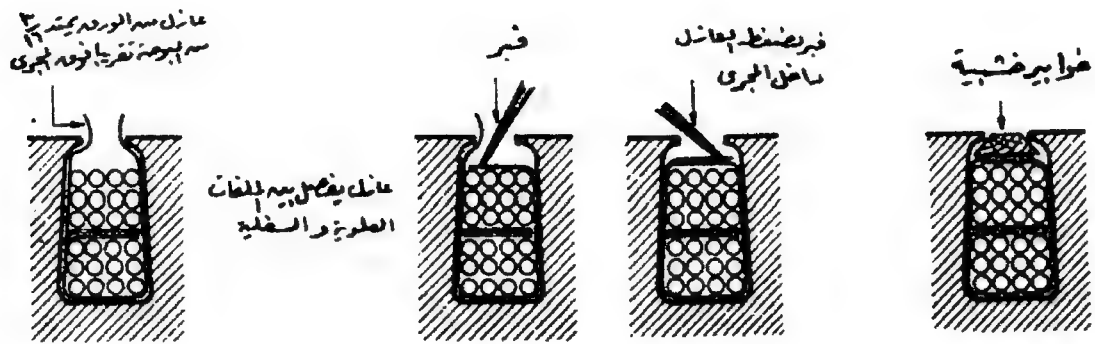
شكل ٦ - ٦ - يوضح المنتج الكبير على حاملين أثناء عملية اللف .



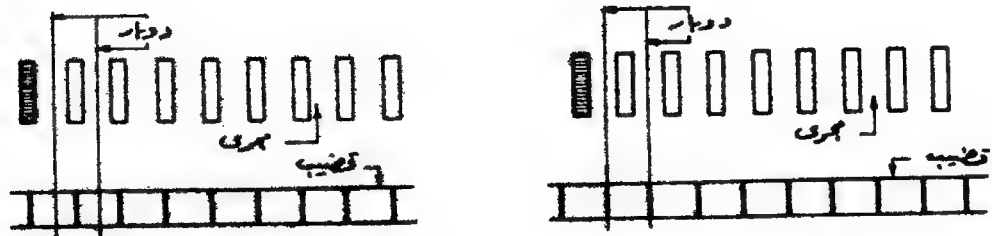
شكل ٦ - ٧ - بداية لف بالخية . يلف المنتج بأكمله قبل توصيل الخيات مع الموحد . لاحظ أن الملف الأول ملفوف في الجريين ١ و ٥ . وهذه هي خطوة أو فتحة الملف .



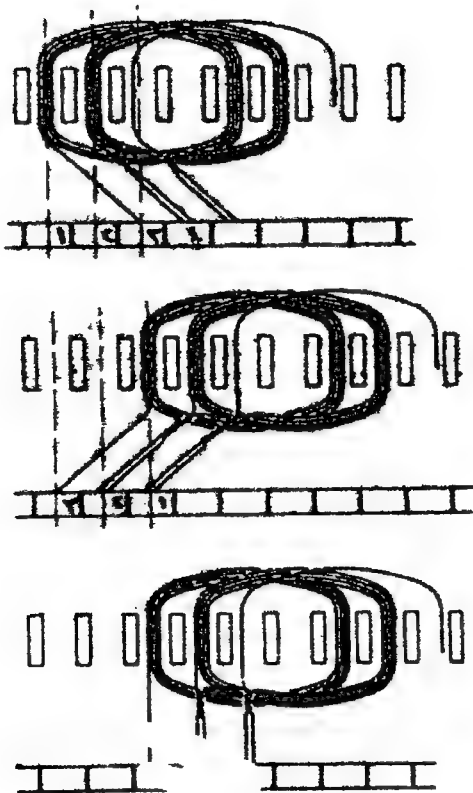
شكل ٦ - ٨ - خطوات لف الملفات في منتج يحتوي على تسع مجارى .



شكل ٦ - ٩ - طريقة ثنى العازل داخل الجوى وحفظه في مكانه بواسطة خابور خشبي .

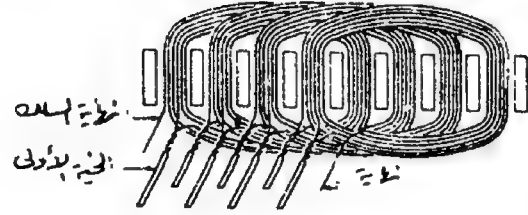


شكل ٦ - ١٠ - طريقة بسيطة لمرنة وضع مجرى بالنسبة لكضيب الموحد .

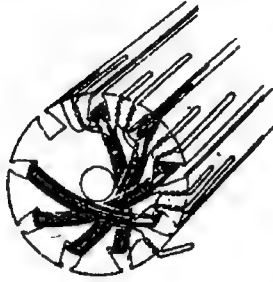


شكل ٦ - ١١ - ثلاث حالات لتوصيل الاطراف .

٨ ٧ ٦ ٥ ٤ ٣ ٢ ١ رتبة الجرى

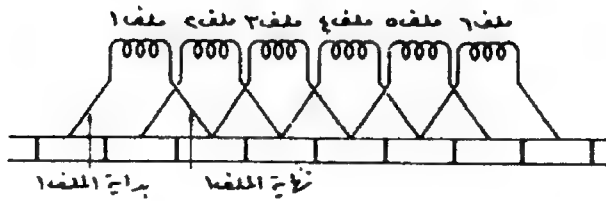
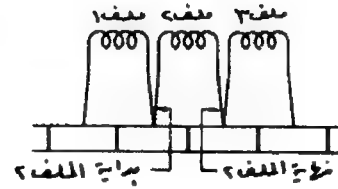


شكل ٦ - ١٢ - لف يحتوى على ملفين لكل مجرى بخيات قصيرة وطويلة للتمييز .

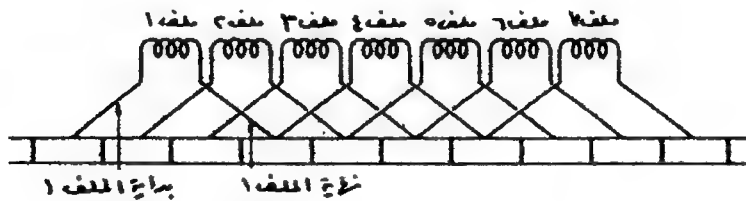


شكل ٦ - ١٣ - منتج ذو خيات يحتوى على عدد من الخيات ضعف عدد المجارى ، وبه اربع ملفات ملفوفة .

شكل ٦ - ١٤ - لف انطباقى بسيط وفيه يوصل بداية ونهاية الملف مع قضيبين متجاورين .

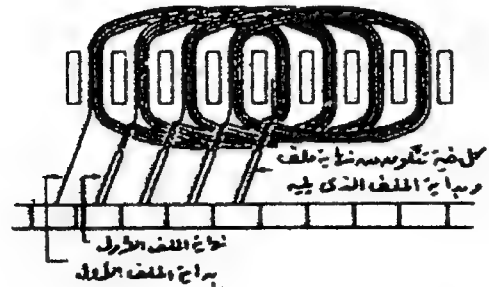


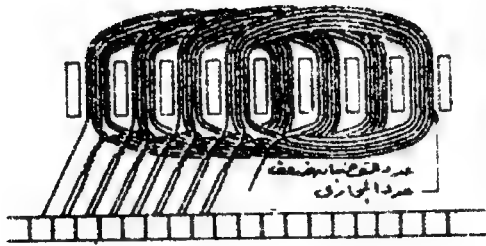
شكل ٦ - ١٥ - فى لف انطباقى ثنائى يوصل الطرف النهائى لكل ملف على بعد قضيبين من الطرف الابتدائى .



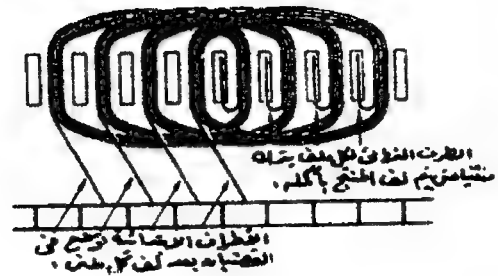
شكل ٦ - ١٦ - فى اللف الانطباقى الثلاثى يوصل الطرف النهائى لللف على بعد ثلاثة قضبان من طرفه الابتدائى .

شكل ٦ - ١٧ - فى لف انطباقى يحتوى على ملف واحد بكل مجرى ، يوصل الطرفان النهائى والابتدائى لنفس الملف الى قضيبين متجاورين .

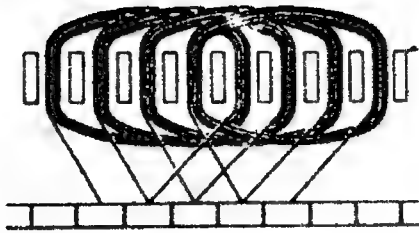




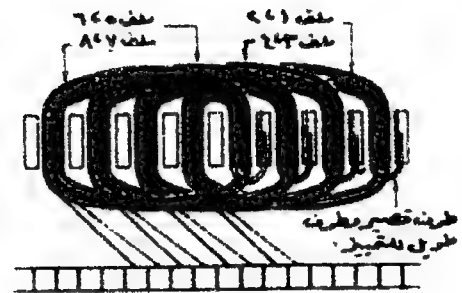
شكل ٦ - ١٨ - لف انطباقي بملفين لكل
مجري . توصل بداية ونهاية كل ملف الى
قضيبين متجاورين .



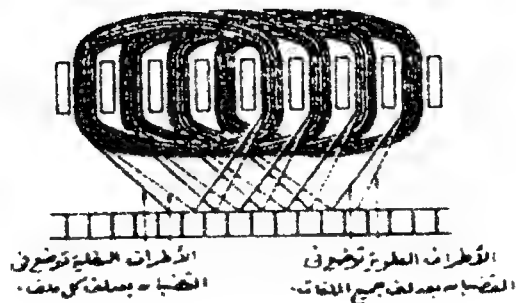
شكل ٦ - ١٩ - لف انطباقي بملف لكل
مجري وقد وضعت الاطراف الابتدائية في
مكانها .



شكل ٦ - ٢٠ - لف انطباقي يحتوى على
ملف لكل مجري ، بعد وضع الاطراف
النهائية في قضبان الموحد .

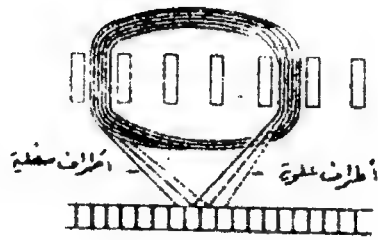
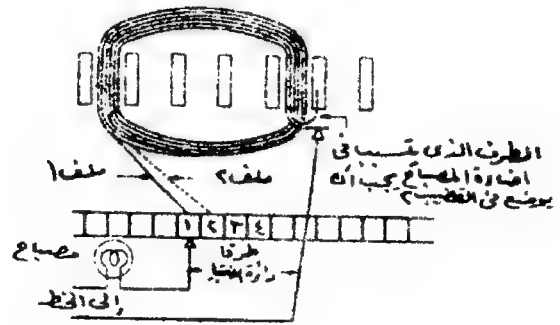


شكل ٦ - ٢١ - طريقة لف منتج يحتوى
على ملفين لكل مجري . توضع الاطراف
السفلية او الابتدائية في قضبان الموحد
انباء لف الملفات . توضع الاطراف العلوية في
القضبان بعد لف المنتج .

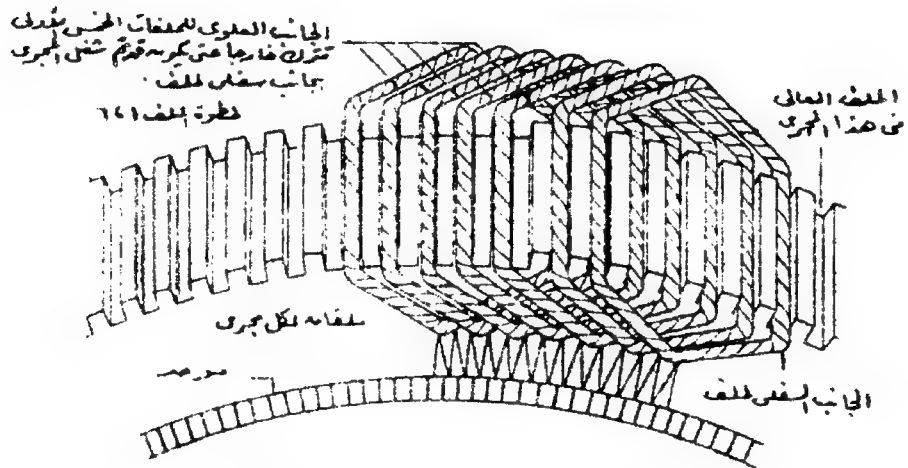


شكل ٦ - ٢٢ - التوصيلات بعد وضع
الاطراف العلوية في القضبان لعمل لف
انطباقي بسيط بملفين لكل مجري .

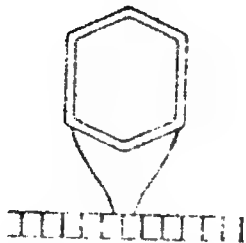
شكل ٦ - ٢٣ - طريقة المصباح لمروره
القضبان التي توصل بها الأطراف العلوية
لعمل لف انطياقي بسيط .



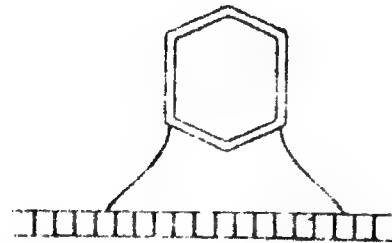
شكل ٦ - ٢٤ - لف انطياقي بثلاث
ملفات لكل مجرى .



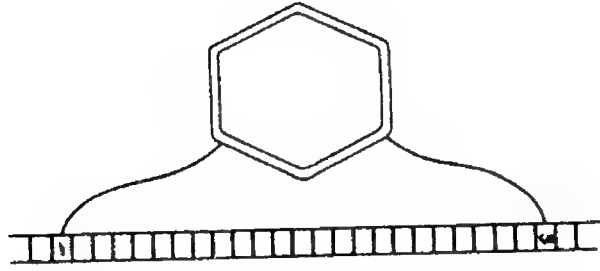
شكل ٦ - ٢٥ - لف انطياقي بمئات لكل مجرى .



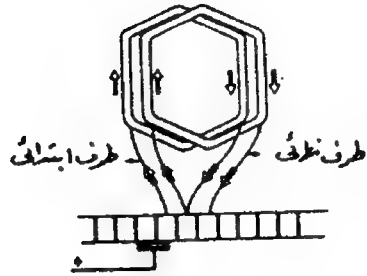
شكل ٦ - ٢٦ - في اللف الانطياقي
تصل الأطراف إلى مسارات متباعدة



شكل ٦ - ٢٧ - في اللف المتعرج
تصل الأطراف عن بعضها بعدد ٥ عدد من
اللفات المتعددة

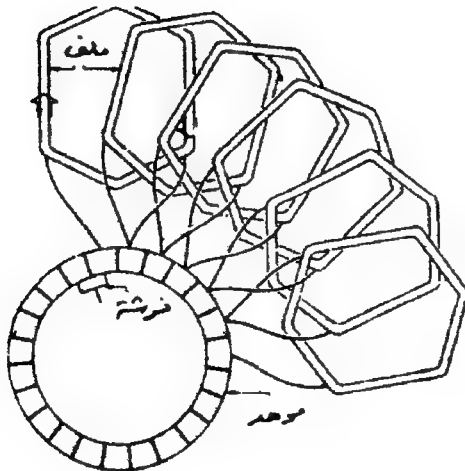
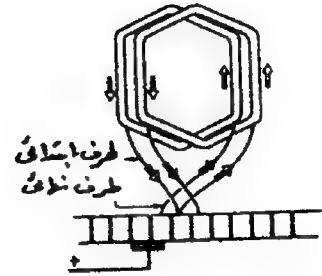


شكل ٦ - ٢٨ - توصيل الطرفين في منتج ذي أربعة أقطاب ، يحتوى على ٤٩ قضيب .
بحساب المبادلة يجب أن يبعد الطرفان عن بعضهما ٢٤ قضيبا ؛ ولذلك يوضع في
القضيبين ١ و ٢٥ .



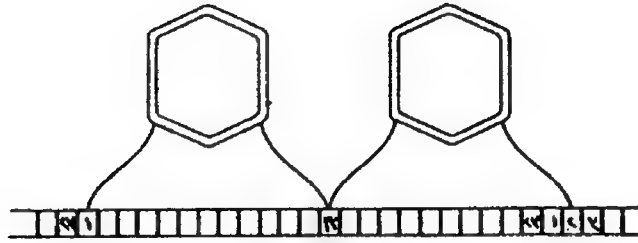
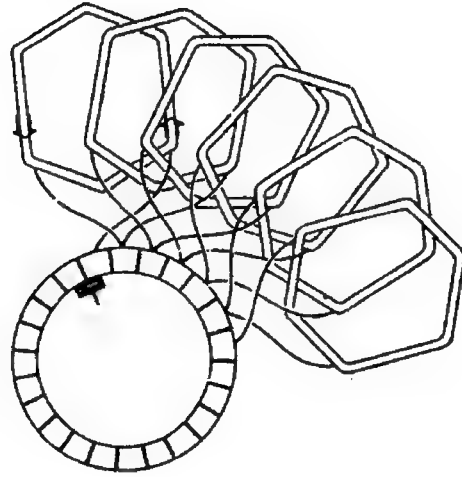
شكل ٦ - ٢٩ - لف انطباقى بسيط
متقدم . التيار في اتجاه عقرب الساعة .

شكل ٦ - ٣٠ - لف انطباقى متقهقر .
يتقاطع الطرفان معا على الرغم من انهما
موصولان الى قضيبين متجاورين . يمر
التيار في عكس اتجاه عقرب الساعة .

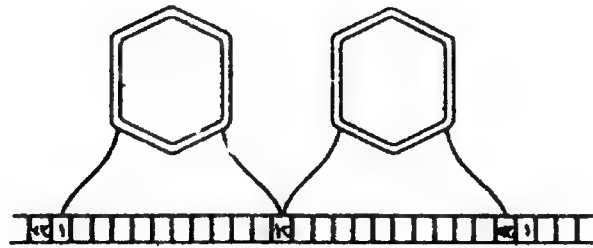


شكل ٦ - ٣١ - لف انطباقى بسيط
متقدم .

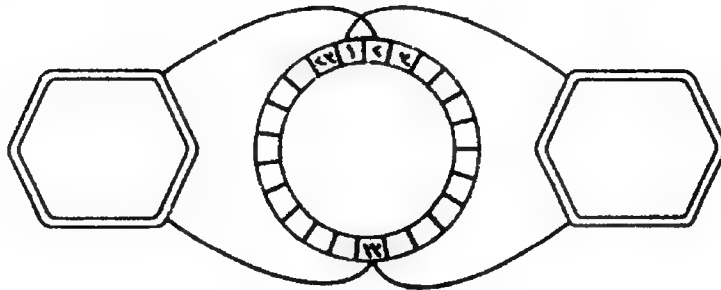
شكل ٦ - ٢٢ - لف انطباعى متقهقر بسيط .



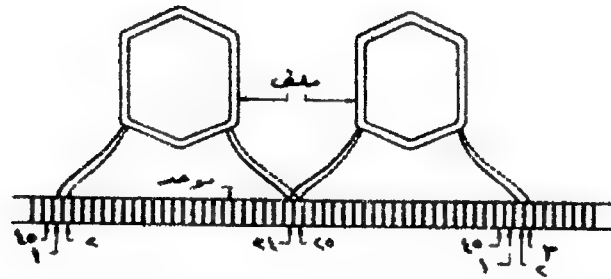
شكل ٦ - ٢٣ - لف تموجى متقدم بسيط بأربعة أقطاب ، وخطوة الموحد ١ و ١٣ . يمر التيار فى ملفين قبل أن يصل الى القضييب المجاور لقضييب البدء .



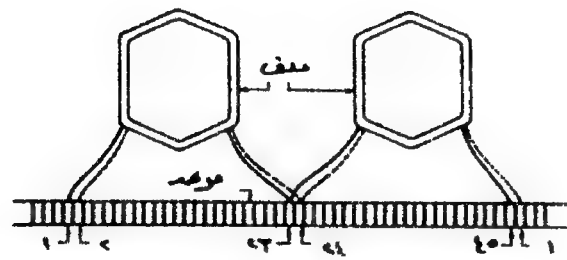
شكل ٦ - ٢٤ - لف تموجى متقهقر بسيط بأربعة أقطاب ، وخطوة الموحد ١ و ١٢ .



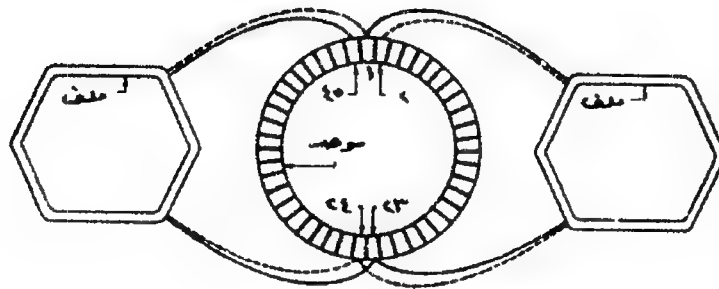
شكل ٦ - ٢٥ - لف تموجى متقدم بسيط بأربعة أقطاب ، وخطوة الموحد ١ و ١٣ .



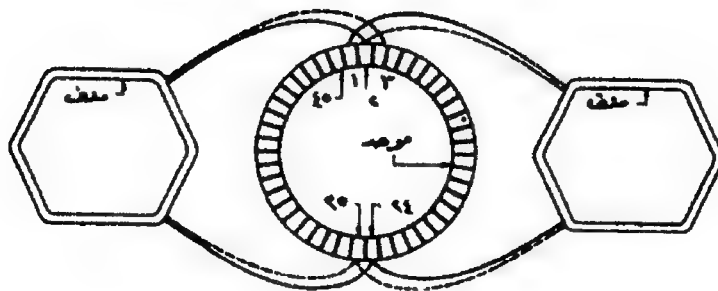
شكل ٦ - ٤٠ - لف تموجي متقدم ، ملفان لكل مجرى •



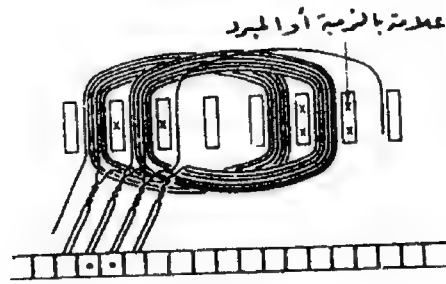
شكل ٦ - ٤١ - لف تموجي متقهقر ، ملفان لكل مجرى •



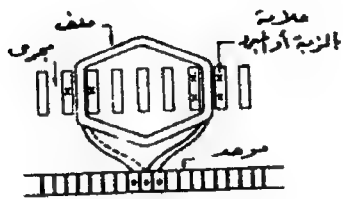
شكل ٦ - ٤٢ - لف تموجي متقهقر •



شكل ٦ - ٤٣ - لف تموجي متقدم •

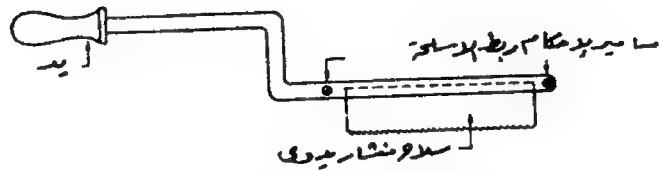
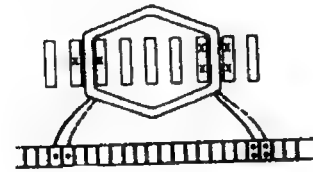


شكل ٦ - ٤٤ - يمكن في اللف الانطباقي وضع علامات على المنتج لبيان المعلومات الخاصة بالخطوة وترحيل الاطراف .

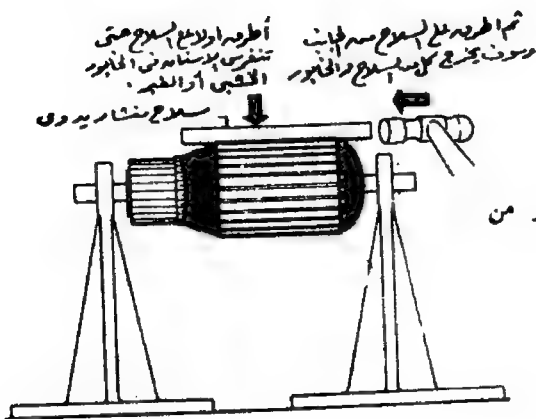


شكل ٦ - ٤٥ - بيان المعلومات الخاصة بالخطوة وترحيل الاطراف بالنسبة لاحد الملفات في لف انطباقي بعمل علامات على المجارى وقضبان الموحد .

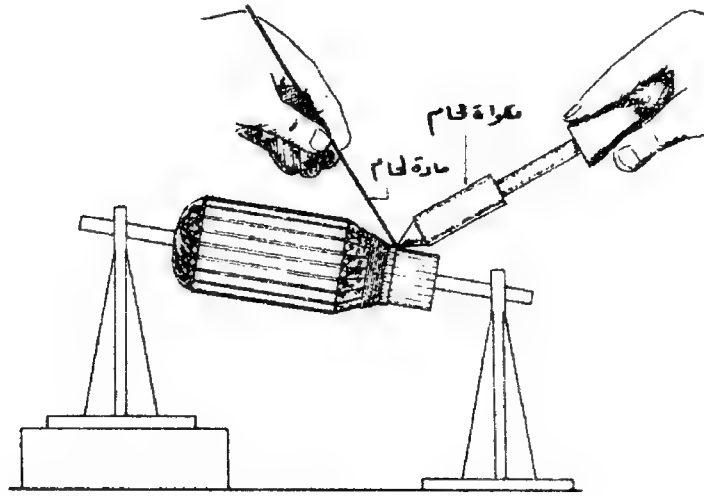
شكل ٦ - ٤٦ - بيان المعلومات الخاصة بالخطوة والاطراف بالنسبة لاحد الملفات في لف تموجى بعمل علامات على المجارى وقضبان الموحد .



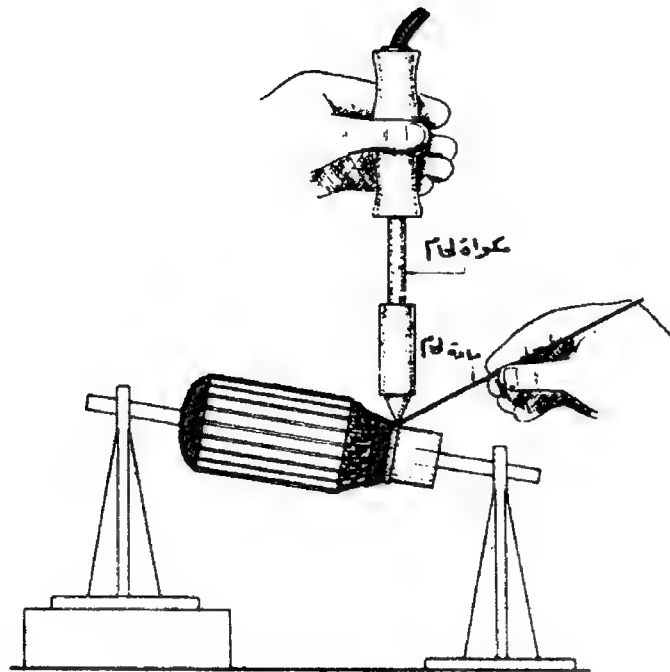
شكل ٦ - ٤٧ - أداة لعمل مجارى في قضبان الموحد .



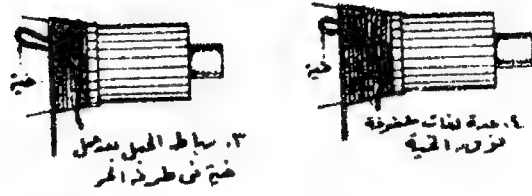
شكل ٦ - ٤٨ - طريقة الخوابير من مجارى المنتج او العضو الك -



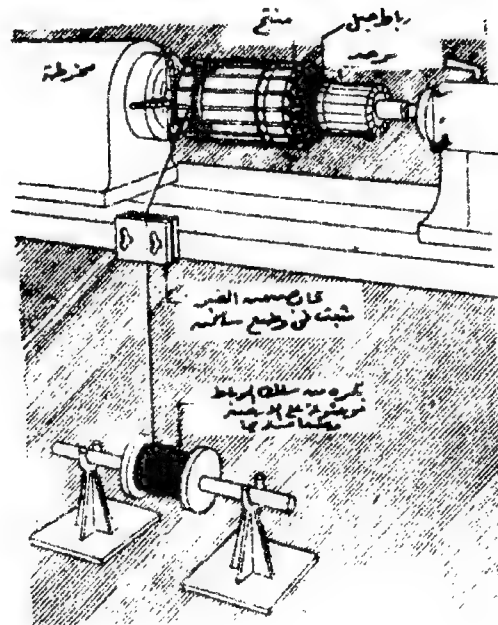
شكل ٦ - ٤٩ - لحام الأطراف في الموحّد . تمسك مكواة اللحام في وضع مائل قليلا على الأفقى .



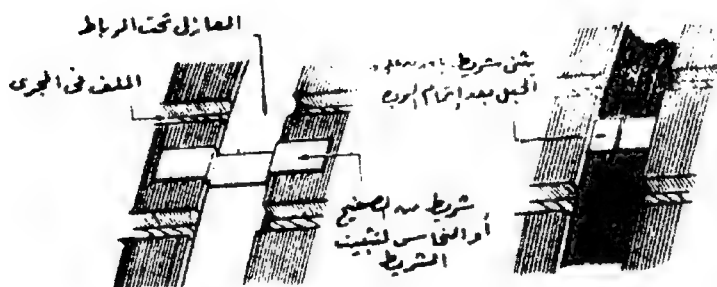
شكل ٦ - ٥٠ - إمساك المكواة في وضع رأسي يمنع مادة اللحام من أن تصل قضيبين معا .

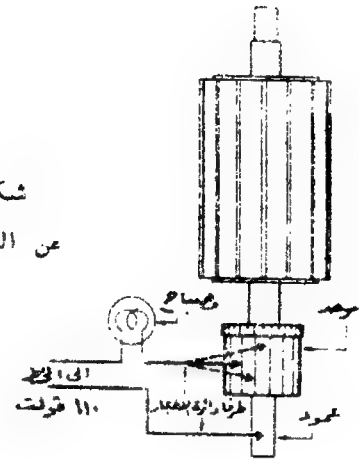


شكل ٦ - ٥١ - طريقة لف رباط من الجبل حول منتج .

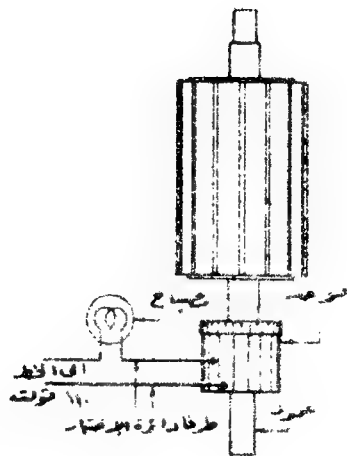


شكل ٦ - ٥٢ - طريقة ربط منتج بسلك من الصلب .

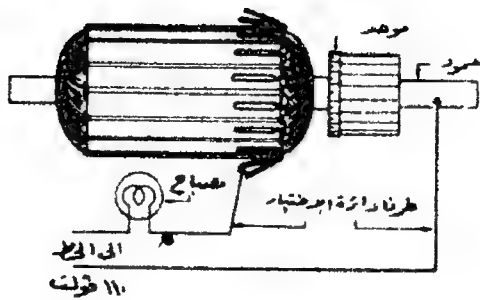




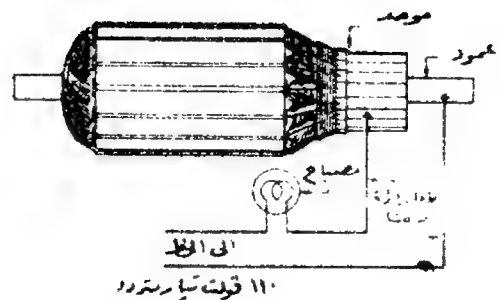
شكل ٦ - ٥٣ - اختبار موحّد للكشف
عن التماس الأرضي به .



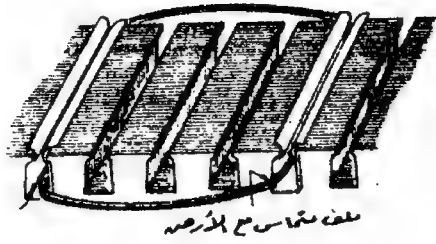
شكل ٦ - ٥٤ - دائرة اختيار للمعذور
على القصورات بين القضبان ،



شكل ٦ - ٥٥ - اختبار الملفات للكشف
عن التماسات الأرضية قبل توصيل الاطراف
الى قضبان الموحد .

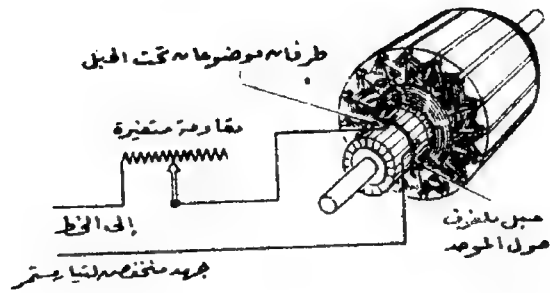


شكل ٦ - ٥٦ - اختبار المنتج الكامل للكشف عن التماسات الأرضية وذلك بعد توصيل الأطراف الى الموحد .

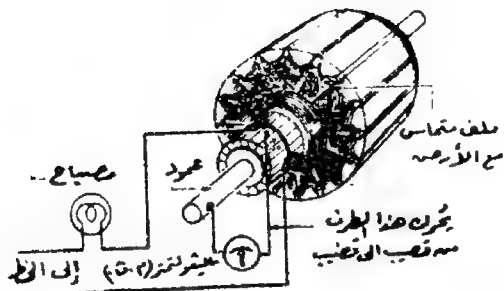
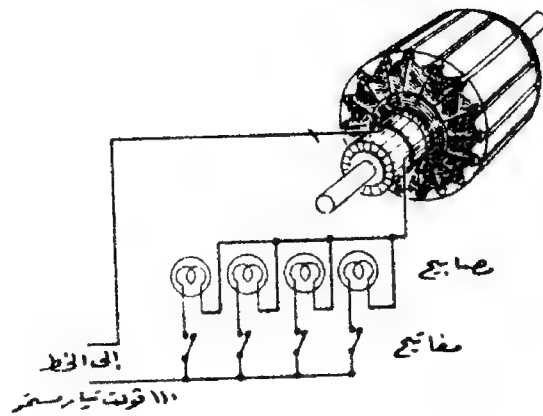


شكل ٦ - ٥٧ - يمكن أن يلامس الملف القلب الحديدي نتيجة لتمزق عازل المجرى أو عدم قطعه بطريقة صحيحة .

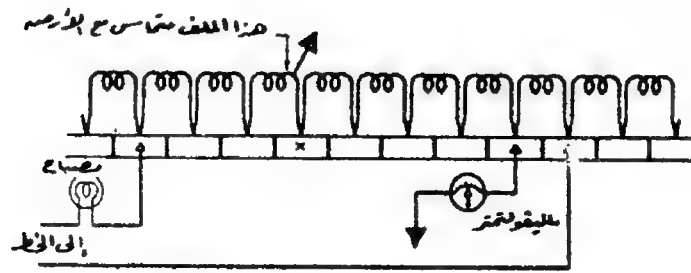
شكل ٦ - ٥٨ - توضع مقاومة على التوالي مع الخط لكي يكون انحراف المؤشر على جهاز القياس في الحدود المعتادة .



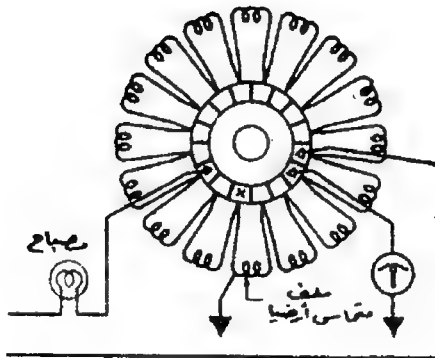
شكل ٦ - ٥٩ - مصابيح موصلة على التوالي مع منبع تيار مستمر ١١٠ فولت لمرار تيار في المنتج لاختباره . يمكن قفل المفاتيح ١، ٢، ٣، ٤ على حسب حجم المنتج وقيمة التيار اللازم لمراره .



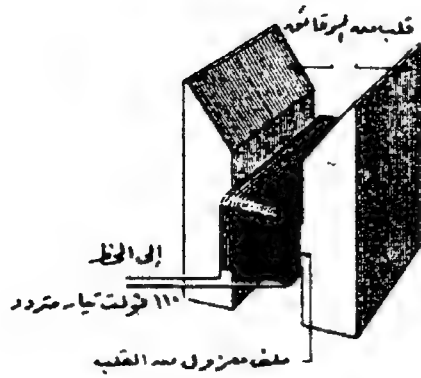
شكل ٦ - ٦٠ - اختبار منتج للكشف عن التماسات الأرضية. ينقل أحد طرق جهاز القياس من قضيب إلى قضيب حتى تحصل على أصغر قراءة على الجهاز ، فيكون الملف التماس أرضيا موصلا إلى هذا القضيب .



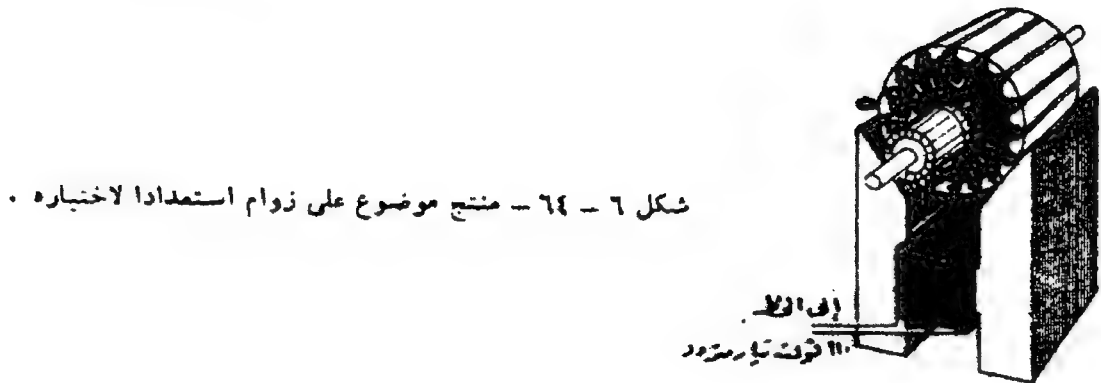
شكل ٦ - ٦١ - رسم تخطيطي لدائرة الاختبار المبينة في شكل ٦ - ٦٠ .



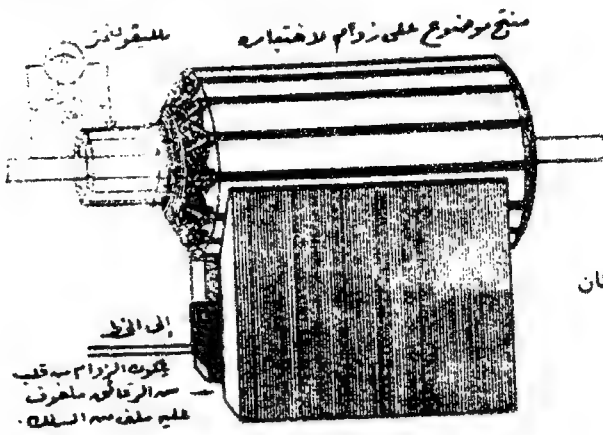
شكل ٦ - ٦٢ - دائرة كاملة للكشف عن التماس الأرضي .



شكل ٦ - ٦٣ - زوام يتكون من قلب من الرقائق وعليه ملف من السلك .



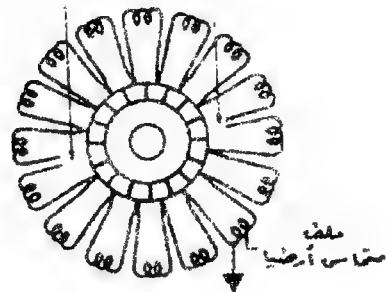
شكل ٦ - ٦٤ - منتج موضوع على زوام استمدادا لاختباره .



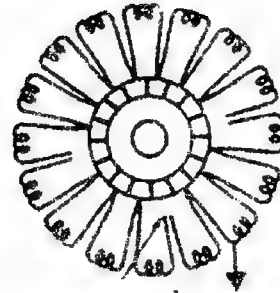
شكل ٦ - ٦٥ - الاختبار بالزوايا لتحديد مكان ملف متماس مع الأرض .

شكل ٦ - ٦٦ - تحديد الملف المتماس مع الأرض بطريقة المحاولة . تفصل الأطراف على جانبيين متواجهين من الموحد ، وفي هذه الحالة يظهر أن بالنصف السفلي للمنتج تماسا أرضيا .

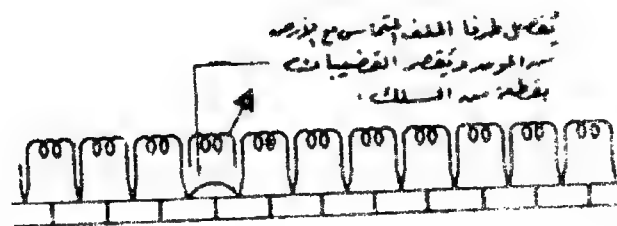
يُفصل عن هذا الطرف مع القضيب



شكل ٦ - ٦٧ - افصل أحد الأطراف في منتصف المجموعة الموجود بها التماس الأرضي ، واجر الاختبار لمعرفة في أي الربعين يقع التماس الأرضي .

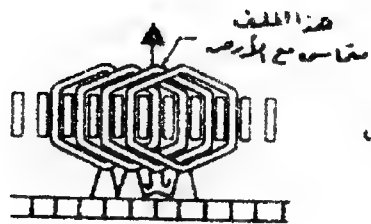
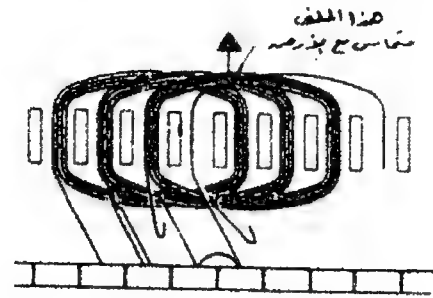


يُفصل عن هذا الطرف مع القضيب

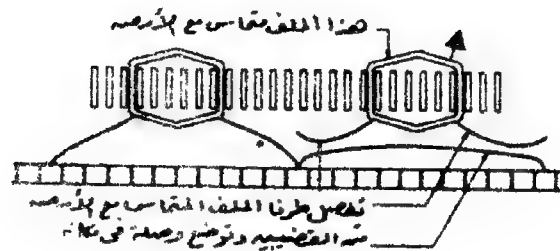


شكل ٦ - ٦٨ - رسم تخطيطي يبين كيف يفصل ملف متماس أرضيا من الموحد .

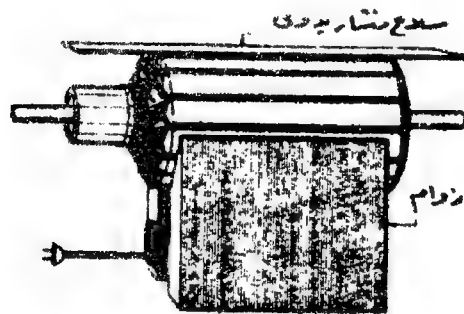
شكل ٦ - ٦٩ - فصل ملف متماس
أرضيا من لف ذي خياب .



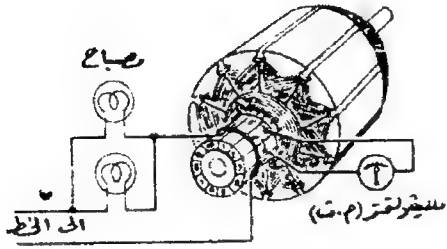
شكل ٦ - ٧٠ - فصل ملف متماس
أرضيا من لف انطباقى .



شكل ٦ - ٧١ - فصل ملف متماس أرضيا من لف انطباقى .

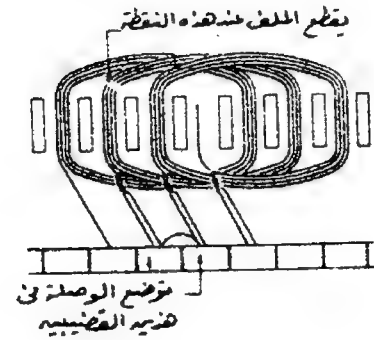


شكل ٦ - ٧٢ - اختبار منتج للكشف عن القصورات ، وذلك بوضع سلاح متشار يدوى
فوق المجرى العلوى .

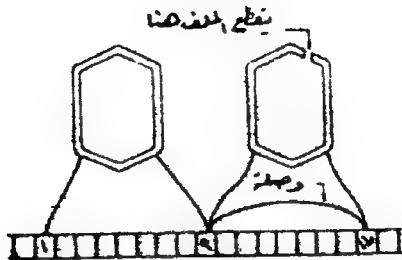
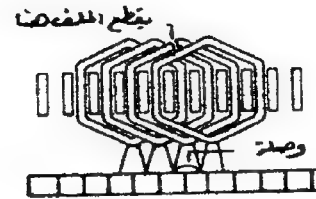


شكل ٦ - ٧٣ - اختبار منتج للكشف
عن الملفات المقصورة ، باستعمال طريقة
القياس من قضيب الى قضيب . ظهور
قراءة منخفضة أو انعدام وجود قراءة يدل
على وجود الملف المقصور .

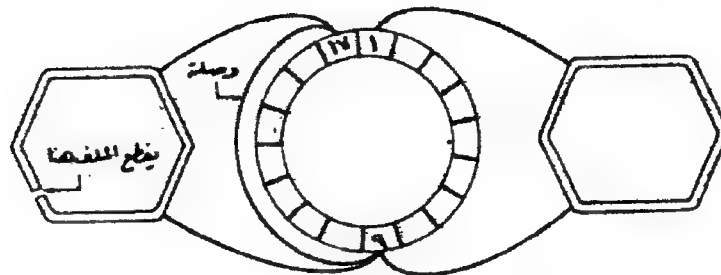
شكل ٦ - ٧٤ - قطع الملف المقصور
وعمل وصلة بين القضيبين الموصلين الى
الملف .



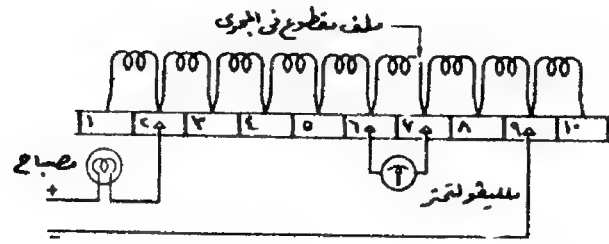
شكل ٦ - ٧٥ - فصل ملف مقصور من
منتج ذي ملفات ملفوفة على ضبعة .



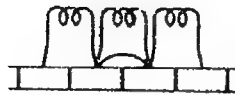
شكل ٦ - ٧٦ - فصل ملف مقصور من
لف تموجي ذي أربعة أقطاب .



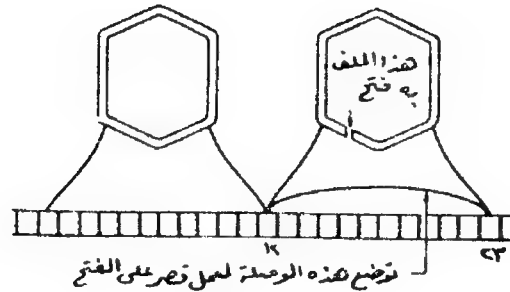
شكل ٦ - ٧٧ - فصل ملف مقصور في لف تموجي .



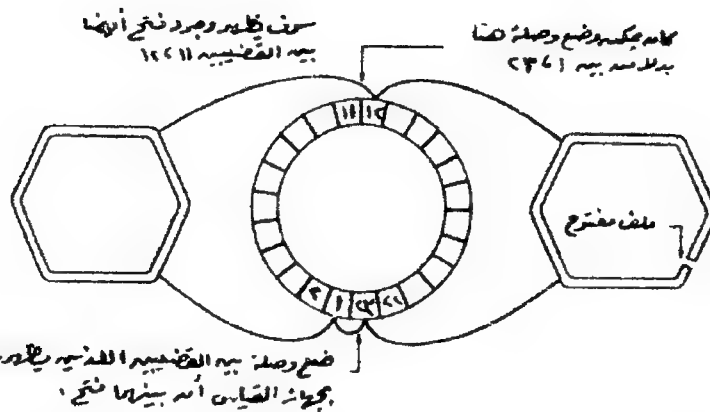
شكل ٦ - ٧٨ - طريقة لتحديد ملف به فتح . لن تظهر أى قراءة على جهاز القياس حتى يصبح بين القضيبين ٦ و ٧ ، حيث تكمل الدائرة من الموجب الى السالب عن طريق الجهاز .



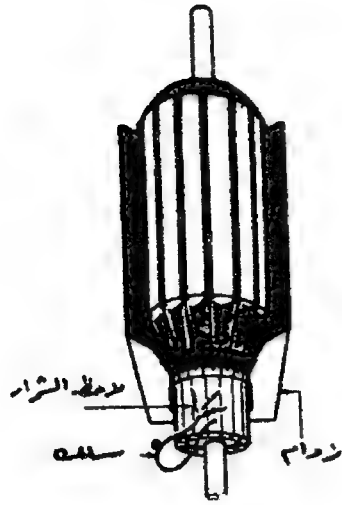
شكل ٦ - ٧٩ - طريقة عمل وصلة
للاستغناء عن ملف مفتوح في لف انطياقي .



شكل ٦ - ٨٠ - طريقة اصلاح منتج ذى
لف تموجى به ملف مفتوح .

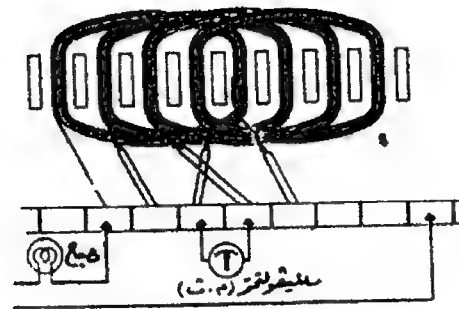


شكل ٦ - ٨١ - طريقة سريعة لعلاج الفتح في لف تموجى لاربعة أقطاب .

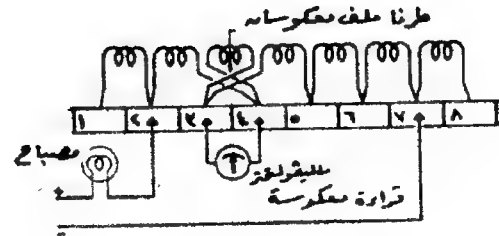


شكل ٦ - ٨٢ - إذا عملت دائرة قصر
على قضيبين بواسطة قطعة من السلك ،
فان ظهور شرارة يدل على أن الدائرة خلال
الملف كاملة .

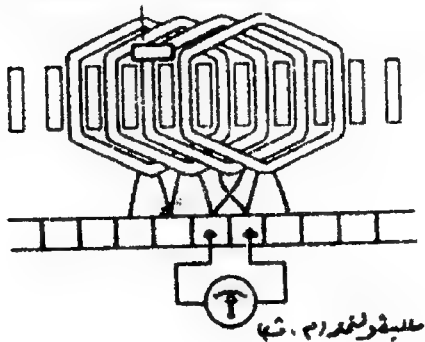
شكل ٦ - ٨٣ - الخيات موضوعة في
القضبان خطأ .



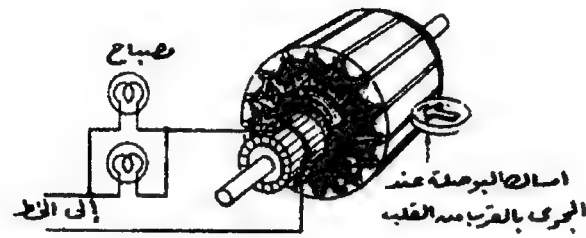
شكل ٦ - ٨٤ - اختبار لف ذي خيات
للكشف عن ملفات معكوسة. يبين الجهاز
قراءة معكوسة بين القضيبين ٣ و ٤ ،
وضعف القراءة بين القضيبين ٣ و ٢
وضعف القراءة بين القضيبين ٤ و ٥ .
كل القراءات الأخرى سوف تكون عادية .



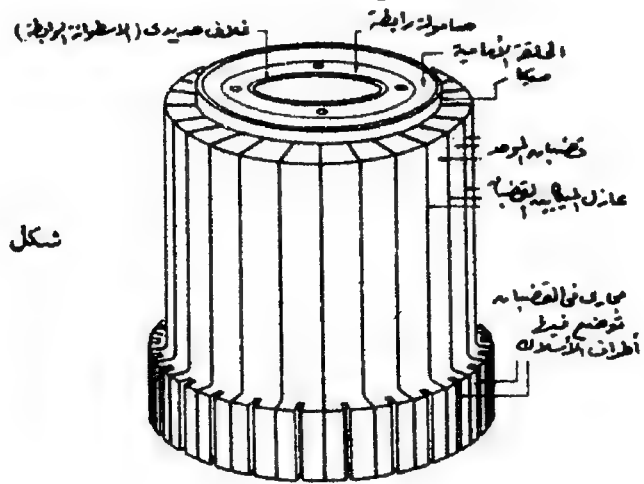
تحريك قضيب مغناطيسي نوع الملف



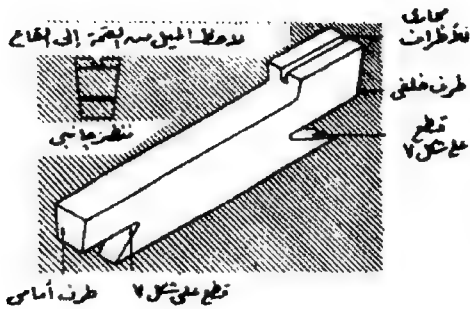
شكل ٦ - ٨٥ - طريقة للكشف عن
الملفات المعكوسة بتحريك قضيب مغناطيسي
فوق كل ملف وملاحظة القراءة على جهاز
القياس . عند الوصول الى الملف المعكوس
ينعكس وضع مؤشر الجهاز .



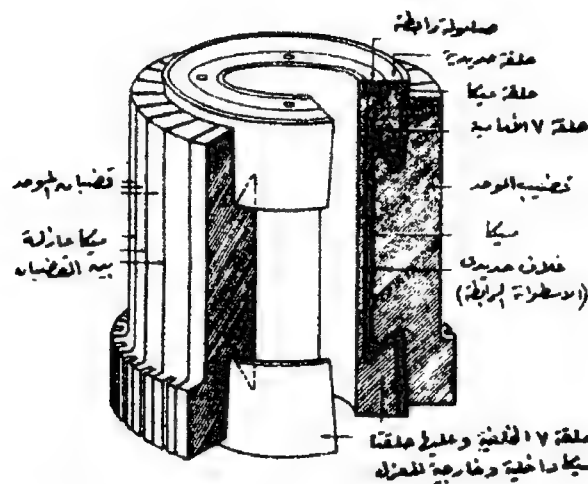
شكل ٦ - ٨٦ - الاختبار للكشف عن ملف معكوس باستخدام بوصة . يدار المنتج ببطء حتى يصبح الملف المعكوس بحذاء البوصلة ، وسوف ينعكس وضع ابرة البوصلة عند هذا الوضع .



شكل ٦ - ٨٧ - موحد مثالي .



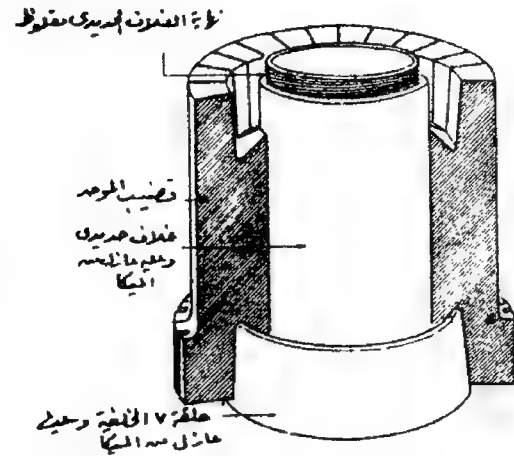
شكل ٦ - ٨٨ - قضيب موحد قبل تركيبه .



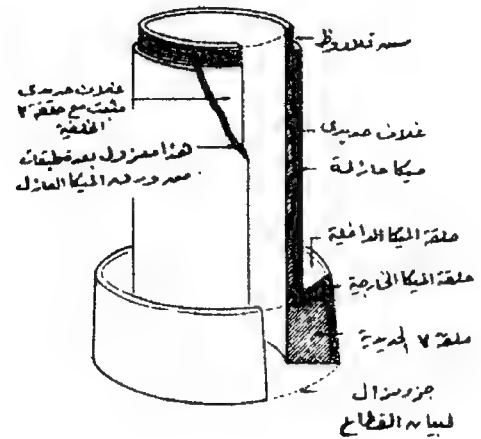
شكل ٦ - ٨٩ - قطاع في موحد لبيان الأجزاء المختلفة فيه .



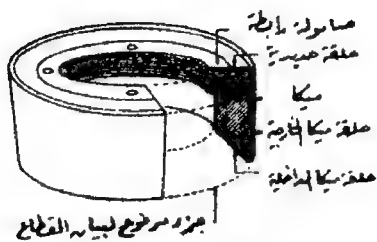
شكل ٦ - ٩٠ - موحد مرفوع منه
نصف القضبان وحلقتا V الامامية والخلفية
في مكانهما .



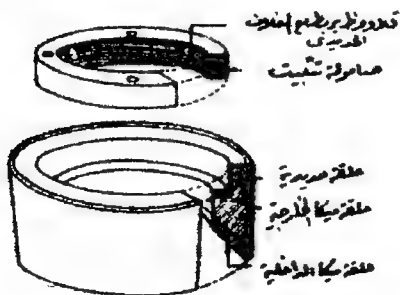
شكل ٦ - ٩١ - موحد مرفوع منه حلقة V
الامامية ونصف القضبان .



شكل ٦ - ٩٢ - حلقة V الخلفية مثبتة
مع الاسطوانة الحديدية .

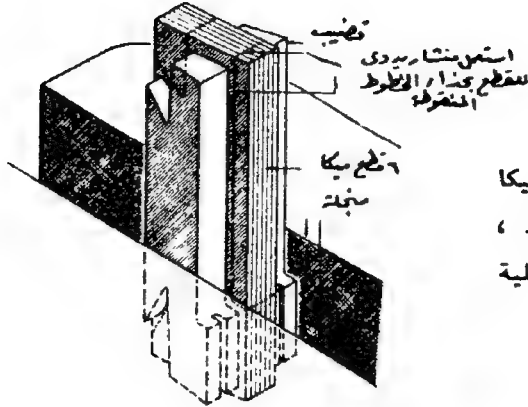


شكل ٦ - ٩٣ - حلقة V الامامية
والصامولة الرابطة .

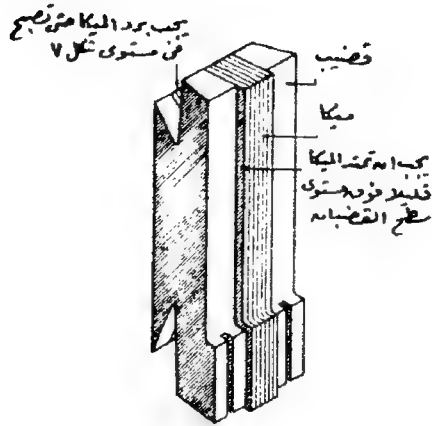


نوع الميكات

شكل ٦ - ١٤ - تقسيم لوح الميكات الى شرائط صغيرة من الميكات .



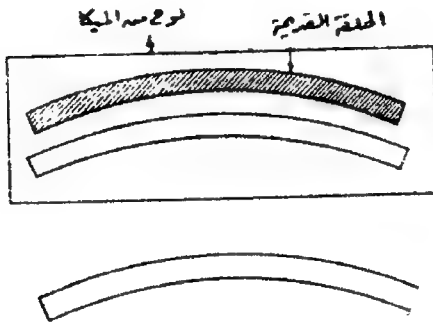
شكل ٦ - ١٥ - وضع شرائط الميكات المستطيلة الشكل بين قضيبين الموحد ، ووضعها جميعا على المنجلة ، قبل عملية القطع .



شكل ٦ - ١٦ - شكل قطع الميكات بعد عملية القطع ، وبردها لكي تتساوى مع قضيبين الموحد .

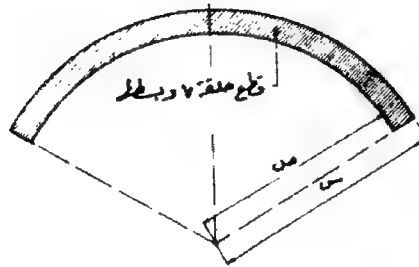
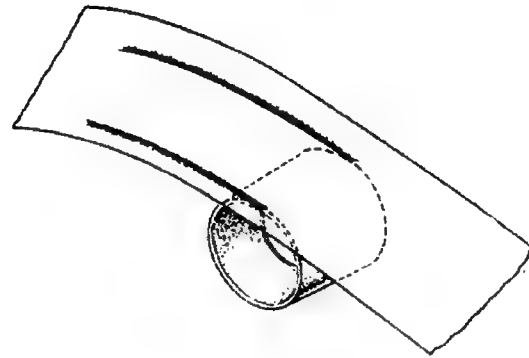


شكل ٦ - ١٧ - حلقة من الميكات تكون من حلقة داخلية وحلقة خارجية .

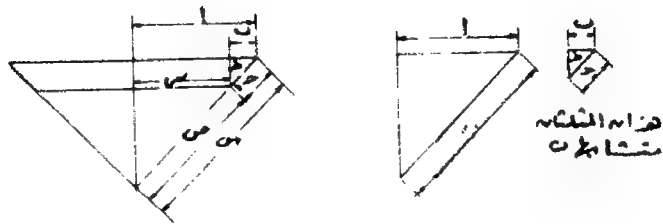


شكل ٦ - ٩٨ - استعمال الحلقة القديمة كأنموذج لعمل حدود الحلقة الجديدة .

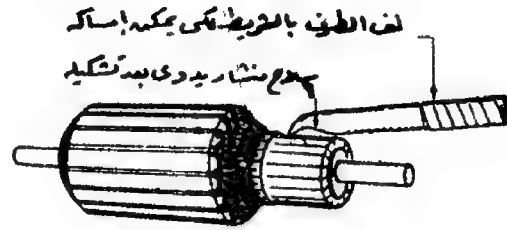
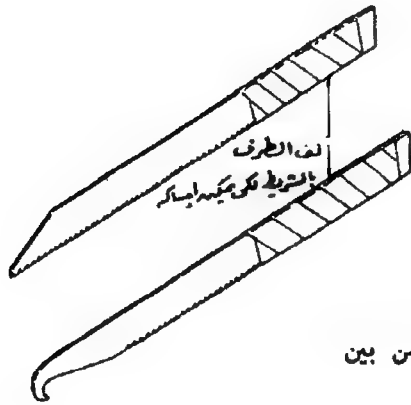
شكل ٦ - ٩٩ - طريقة لعمل أنموذج بوضع قطعة من الورق فوق حلقة الميكا والضغط عند الحواف حتى تترك أثرا على الورقة .



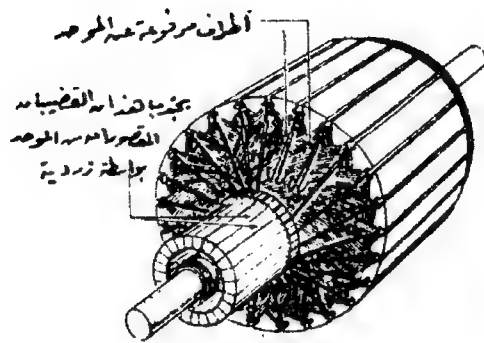
شكل ٦ - ١٠٠ - شكل قطاع في مخروط بعد شقه وبسطه على مستوى افقى .



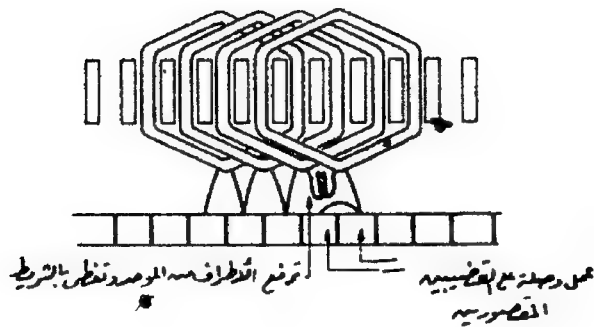
شكل ٦ - ١٠١ - الحصول على المسافات (أ، ب، ج) من القياسات الواقعية على حلقة الحديدية . ومنها يمكن معرفة نصف القطر س .



شكل ٦ - ١٠٢ - أدوات خاصة لازالة المبكا التالفة من بين القضبان .

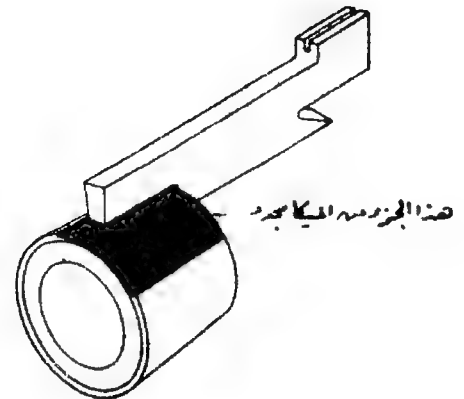


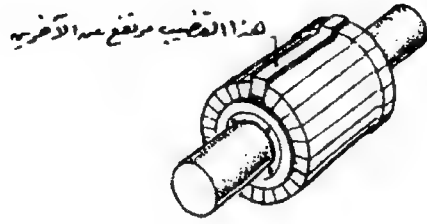
شكل ٦ - ١٠٣ - خطوة في سبيل ازالة القضبان المقصورة .



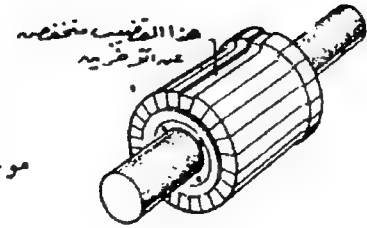
شكل ٦ - ١٠٤ - علاج سريع يمكن اتخاذه اذا وجد قضبان مقصورة .

شكل ٦ - ١٠٥ - عمل رقعة في حلقة الخارجية .





شكل ٦ - ١٠٦ - قضيب عالى في موحد



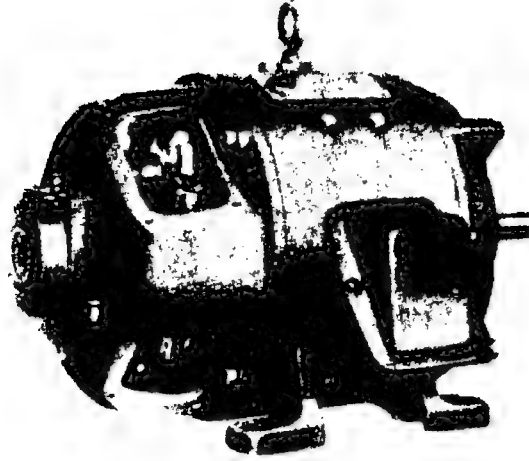
شكل ٦ - ١٠٧ - قضيب منخفض في موحد



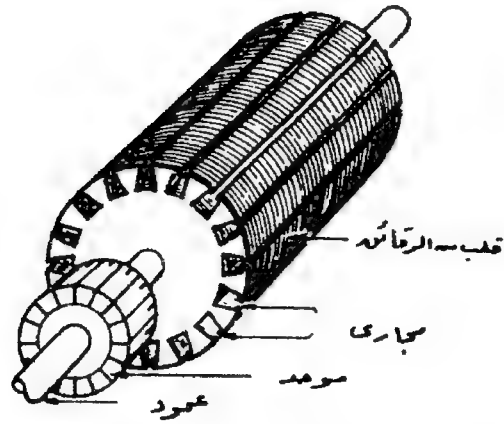
شكل ٦ - ١٠٨ - (الى اليسار) قطع الميكا قطعاً صحيحاً تحت مستوى سطح القضبان ،
(الى اليمين) قطع الميكا غير صحيح .

الباب السابع

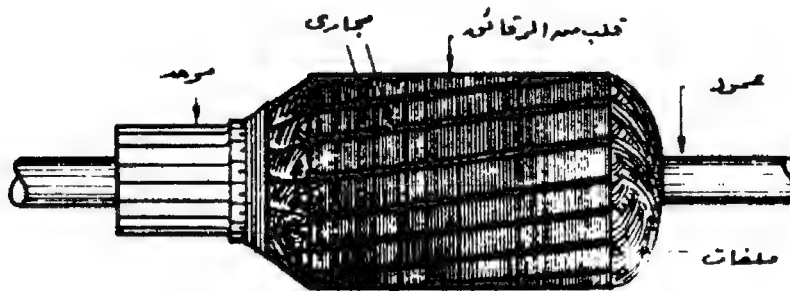
محركات التيار المستمر



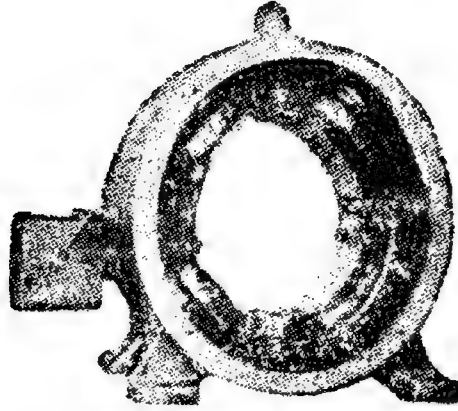
شكل ٧ - ١ - محرك تيسار مستمر (شركة سينتري الكهربائية) .



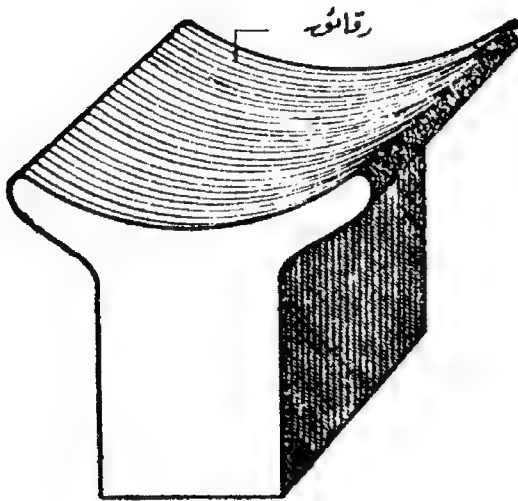
شكل ٧ - ٢ - منتج في محرك للتيار المستمر قبل وضع الملفات في المجارى .



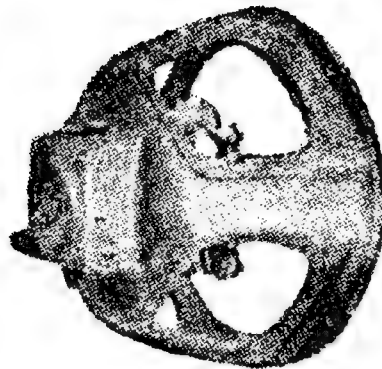
شكل ٧ - ٢ - منتج بمجاري مائلة والملفات موضوعة فيها .



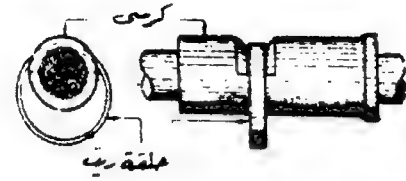
شكل ٧ - ٤ - إطار محرك تيار مستمر وبه أنطاب المجال بملفاتها كاملة (حركة سينثري الكهربائية) .



شكل ٧ - ٥ - قلب قطب من الرقائق .

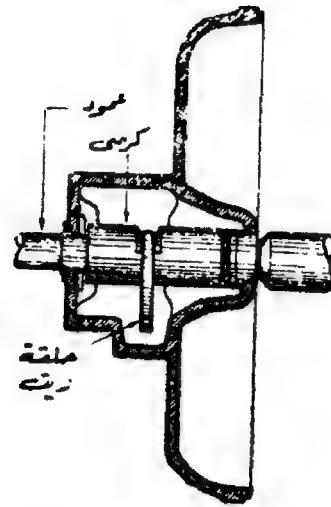
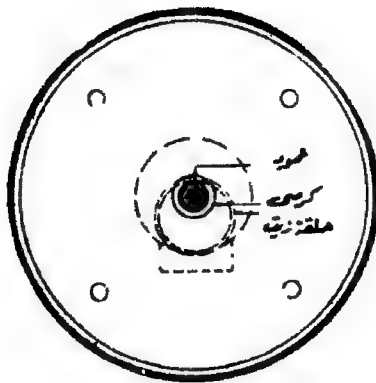


شكل ٧ - ٦ - الفطاء الجانبى لحرك تيار مستمر . يظهر ماسك الفرش من خلال الفتحات . (شركة جنرال الكتريك) .

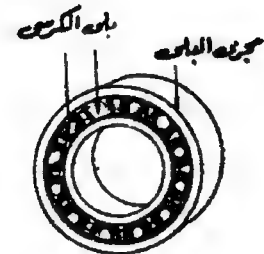
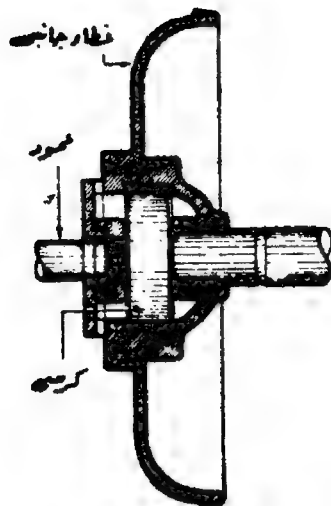


منظر أمامي منظر جانبي
كرسي جلبة وظفوريه ملقة الزيت

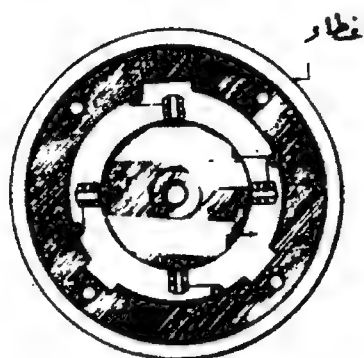
شكل ٧ - ٧ - تكوين كرسى الجلبة
وحلقة الزيت •



شكل ٧ - ٨ - كرسى جلبة راكب فى غطاء جانبى •

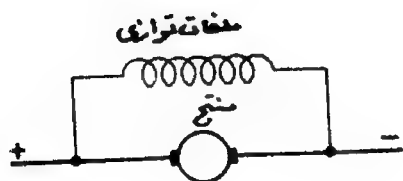
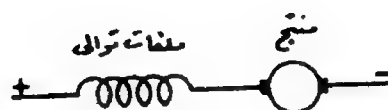


شكل ٧ - ٩ - كرسى البلى المبين على اليمين وهو راكب فى الغطاء الجانبى كما
هو مبين •



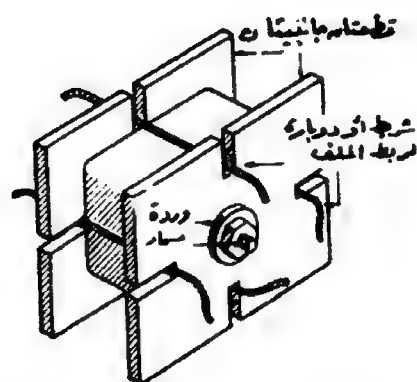
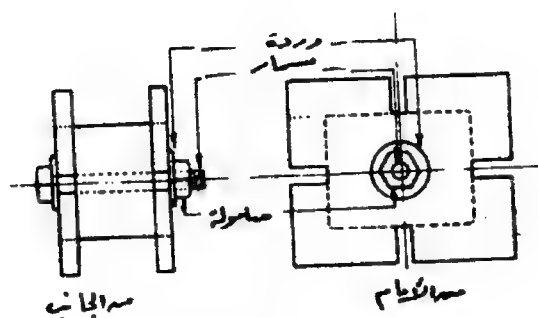
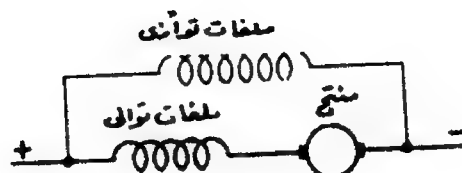
شكل ٧ - ١٠ - ماسك الفرش مثبت في الغطاء الجانبي .

شكل ٧ - ١١ - توصيل ملفات المجال والمنتج في محرك توالي .



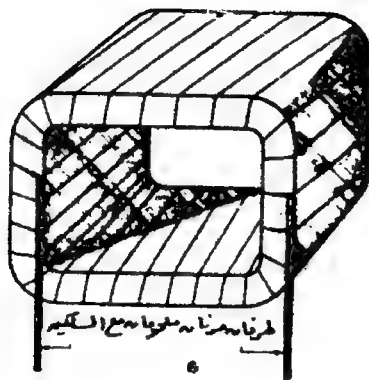
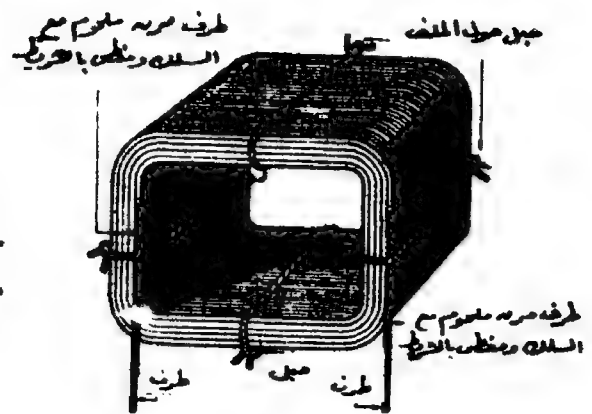
شكل ٧ - ١٢ - توصيل ملفات المجال والمنتج في محرك توازي .

شكل ٧ - ١٣ - توصيل ملفات المجال والمنتج في محرك مركب .

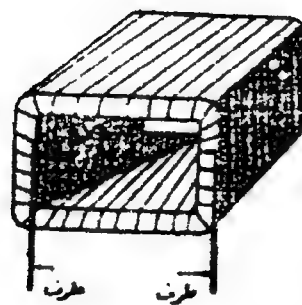
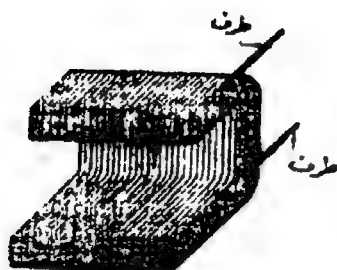


شكل ٧ - ١٤ - تكوين هيكل يستعمل في لف ملفات المجال في محركات التيار المستمر .

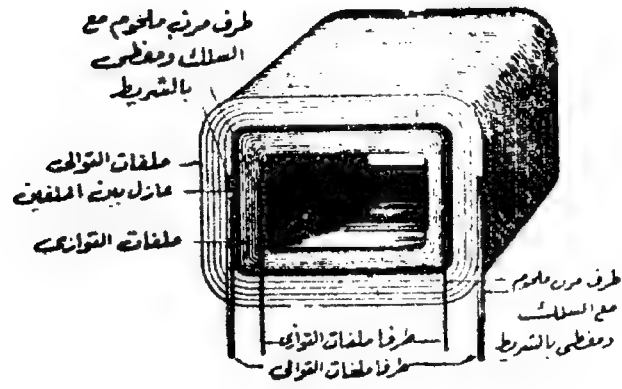
شكل ٧ - ١٥ - ملف المجال بعد رفعه
من فوق الهيكل . الحبل يعفظ اللغات في
مكانها .



شكل ٧ - ١٦ - يغطي ملف التوالى
بالشريط بعد لحام الطرفين المرين في بدايته
ونهايته . وتكون التغطية عادة بطبقة من
كامبرك مدهون بالورنيش وطبقة من شريط
القطن .

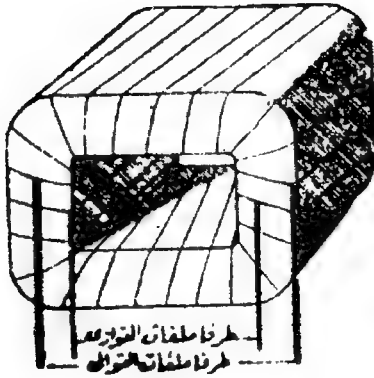
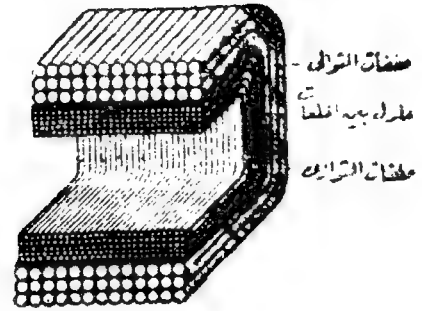


شكل ٧ - ١٧ - شكل مقطع في ملف توازى ، وشكل نفس الملف بعد التغطية بالشريط .



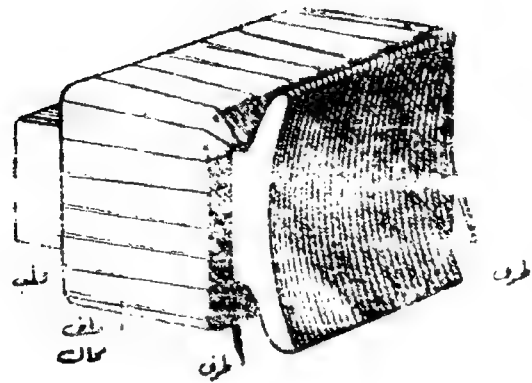
شكل ٧ - ١٨ - ترتيب الملفات في ملف مجال محرك مركب .

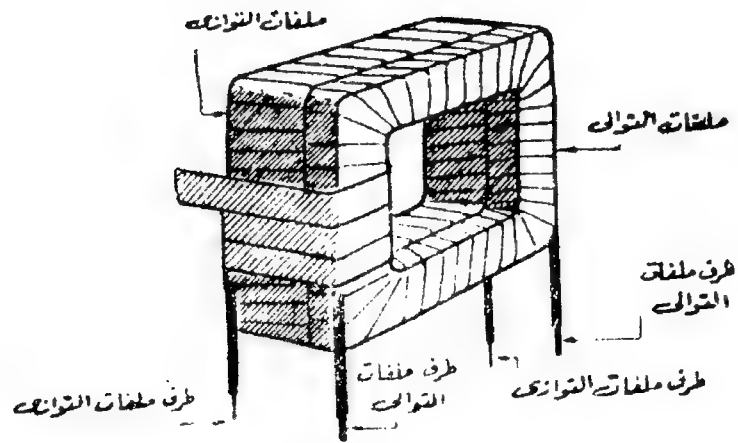
شكل ٧ - ١٩ - شكل مقطع في ملف مجال مركب .



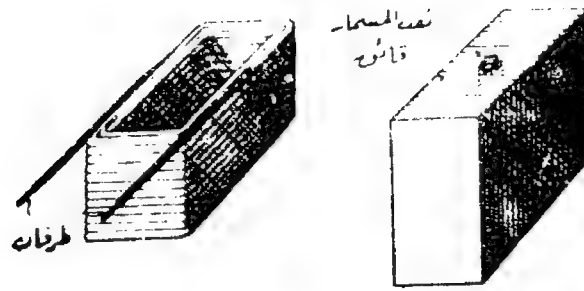
شكل ٧ - ٢٠ - ملف مجال مركب والجراف بعد تغطيته بالشريط .

شكل ٧ - ٢١ - ملف مجال راكبي على قلب المجال



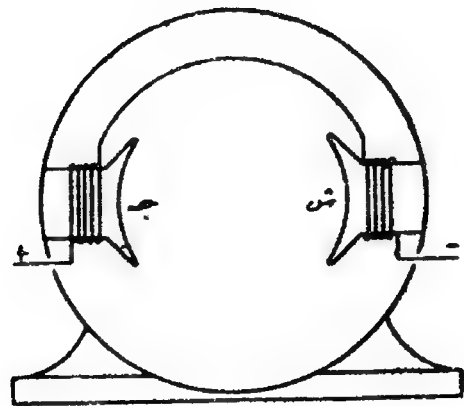


شكل ٧ - ٢٢ - ملف مغزل مركب في محرك كبير • ملفات التوازن والتوازن ينفذ كل منهما ويفعل بالشريط على حدة ، ثم يوضعان جنباً إلى جنب ويلفان بها بالشريط مرة أخرى

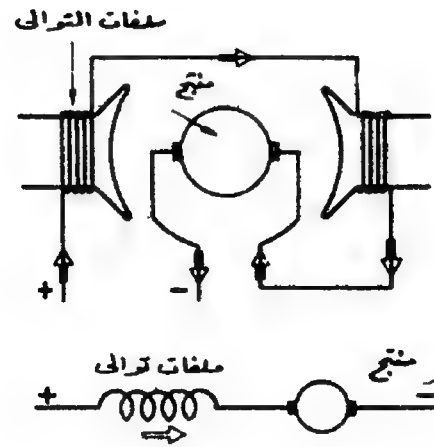
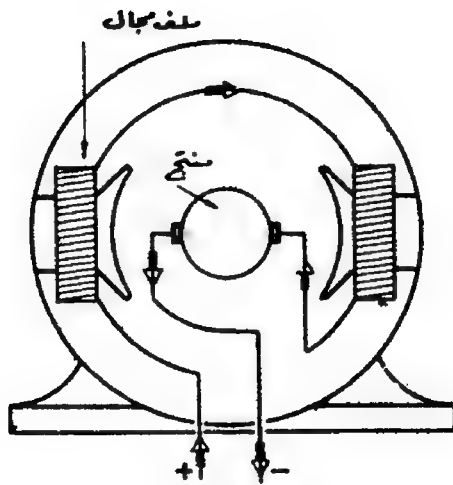
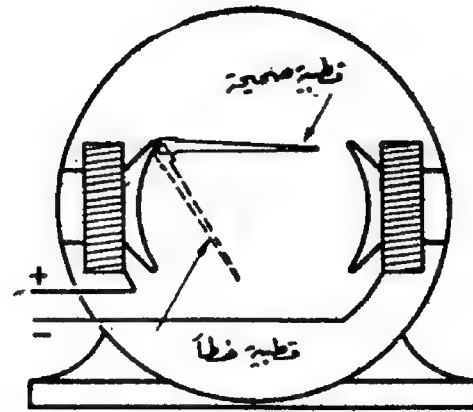


شكل ٧ - ٢٣ - ملف قطب توحيد وقلبه •

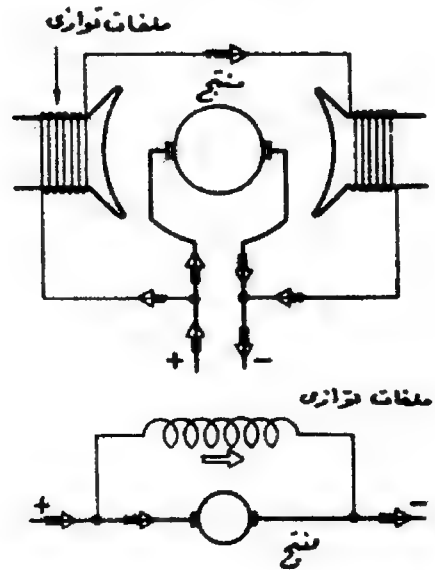
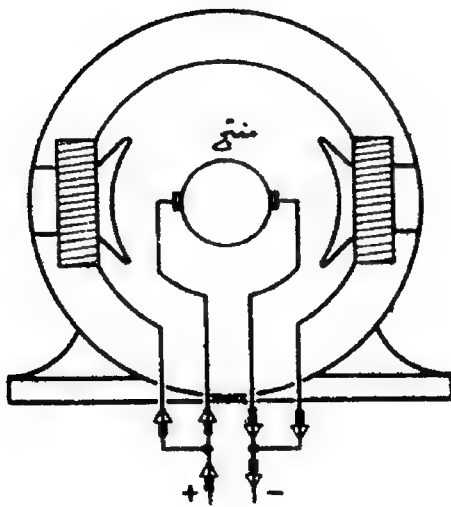
شكل ٧ - ٢٤ - في محرك ذي قطبين
يوصل ملفا المجال بحيث ينتجان قطبا
شماليا وآخر جنوبيا •



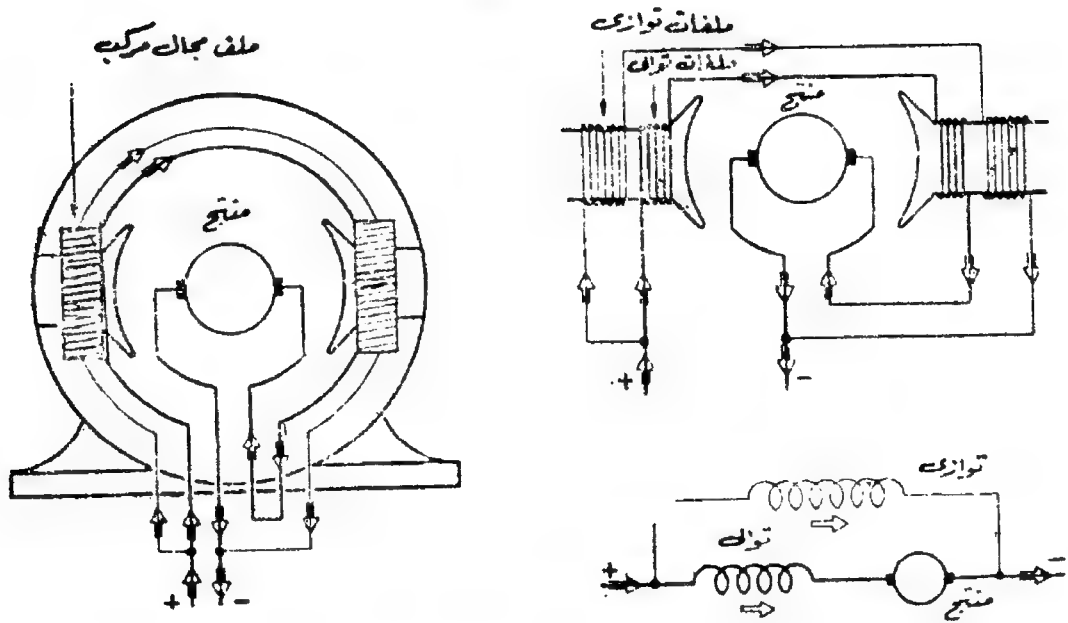
شكل ٧ - ٢٨ - اختبار صحة قطبية الاقطاب
باستعمال مسبار .



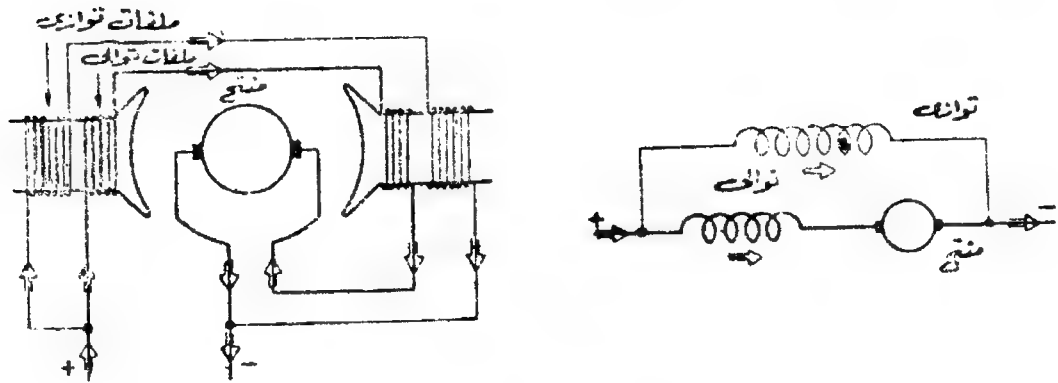
شكل ٧ - ٢٩ - عدة طرق لبيان توصيلات محرك توالي ذي قطبين .



شكل ٧ - ٣٠ - ثلاث طرق لبيان توصيلات محرك توازي ذي قطبين .

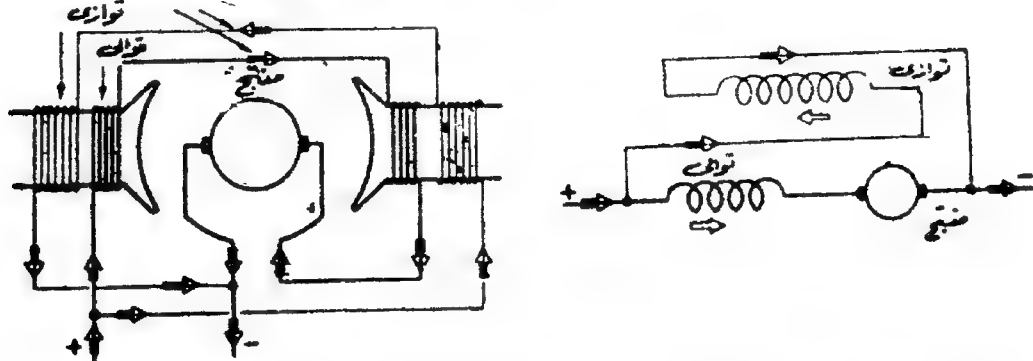


شكل ٧ - ٣١ - ثلاث طرق لبيان توصيلات محرك مركب ذي قطبين

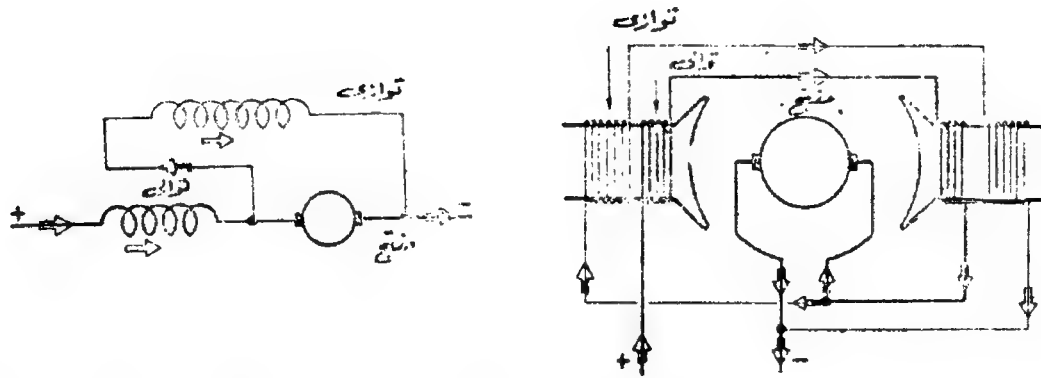


شكل ٧ - ٣٢ - محرك مركب متشابه ذي قطبين . إذا كان التيار يمر في نفس الاتجاه في وحدتي ملفات ، يطلق عليه توصيل متشابه .

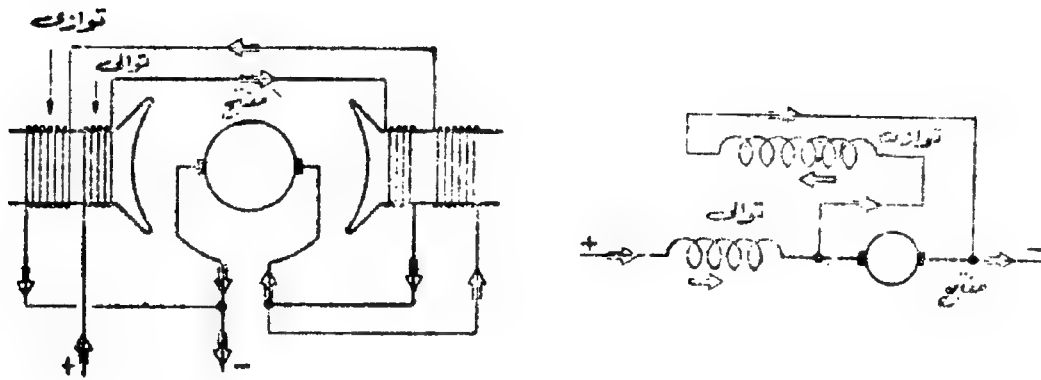
التيار يمر في اتجاهين متضادين في ملفات المجالين



شكل ٧ - ٣٣ - محرك مركب موصل توازي طويل متباين ، حيث يمر التيار في اتجاهين متضادين في وحدتي ملفات المجال . عندما توصل ملفات التوازي على الحظ مباشرة ، يطلق عليه توازي طويل .

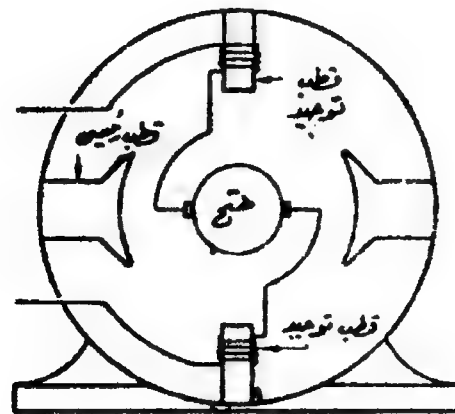


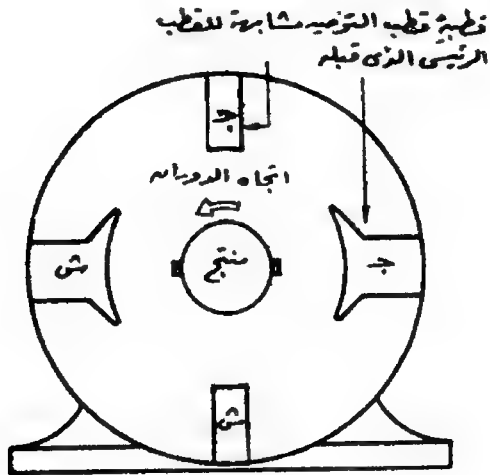
شكل ٣٤ - ٧ - محرك مركب توازي قصير متشابه • يمر التيار في كل من ملفات التوائي والتوازي في نفس الاتجاه •



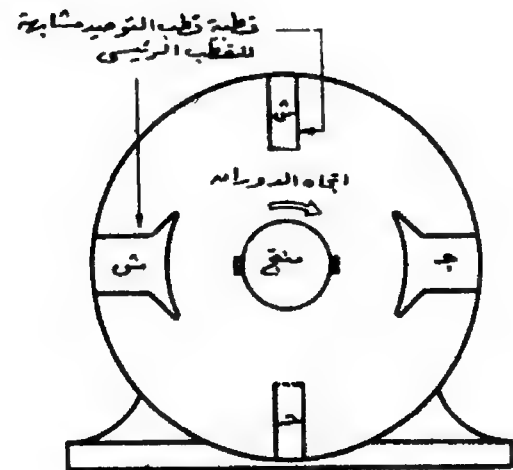
شكل ٣٥ - ٧ - محرك مركب توازي قصير متباين ، ذو قطبين •

شكل ٣٦ - ٧ - طريقة توصيل قطبين التوحيد في محرك ذي قطبين •

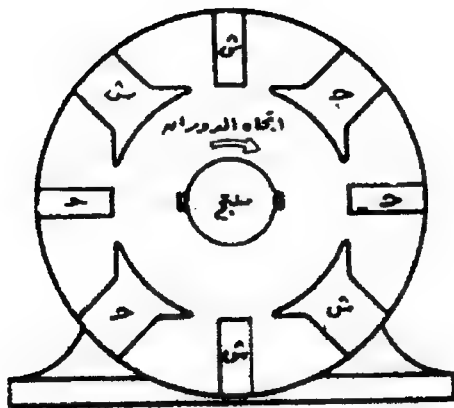




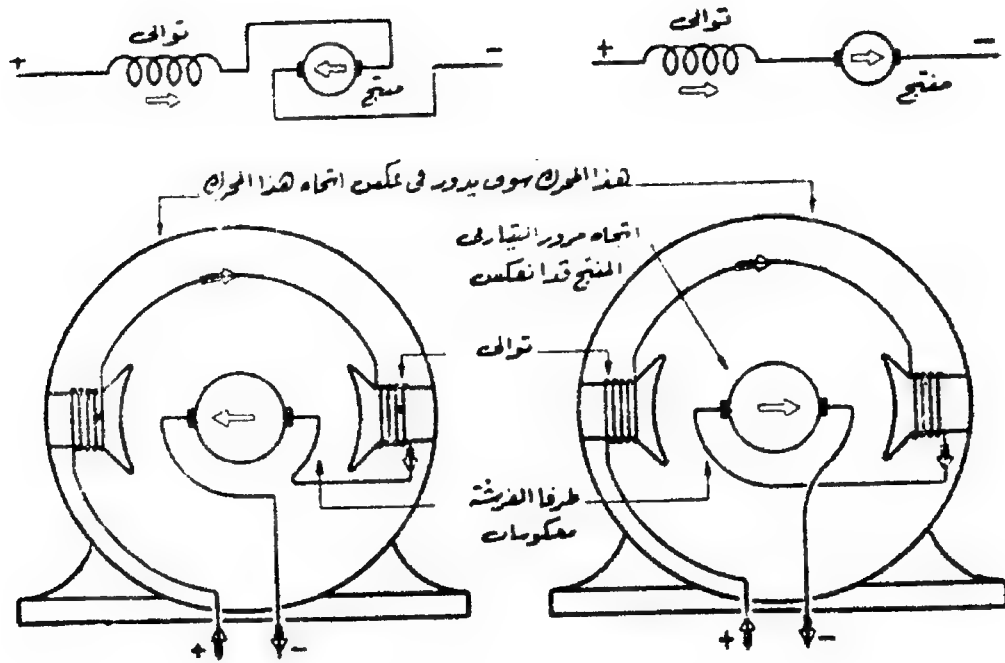
شكل ٧ - ٢٧ - قطبية أقطاب التوحيد
في محرك ذي قطبين يدور في عكس اتجاه
عقرب الساعة .



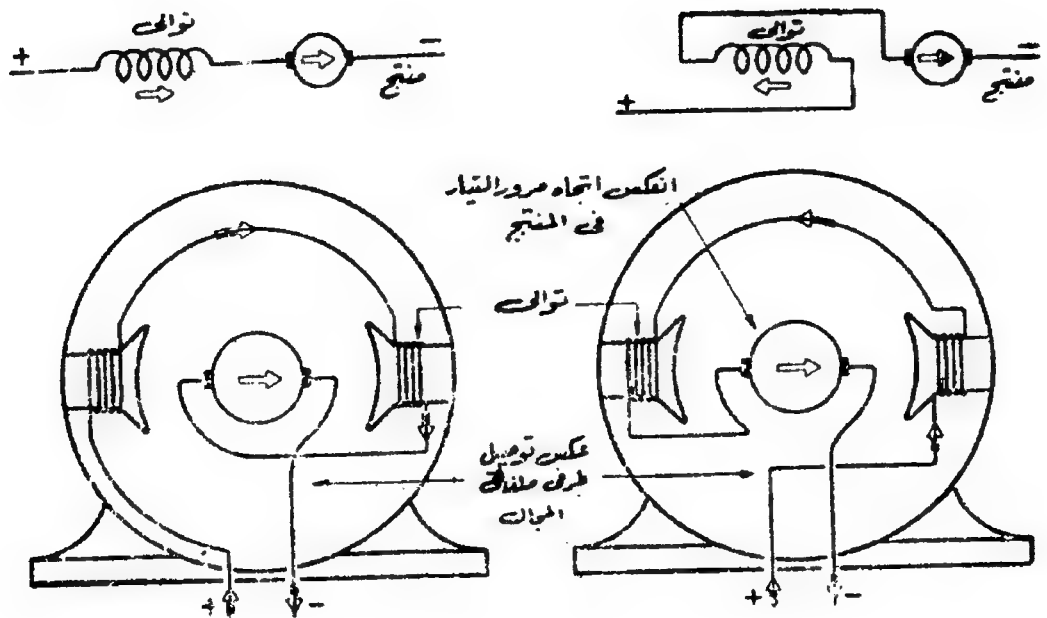
شكل ٧ - ٢٨ - القطبية الصحيحة
لأقطاب التوحيد في محرك ذي قطبين يدور
في اتجاه عقرب الساعة .



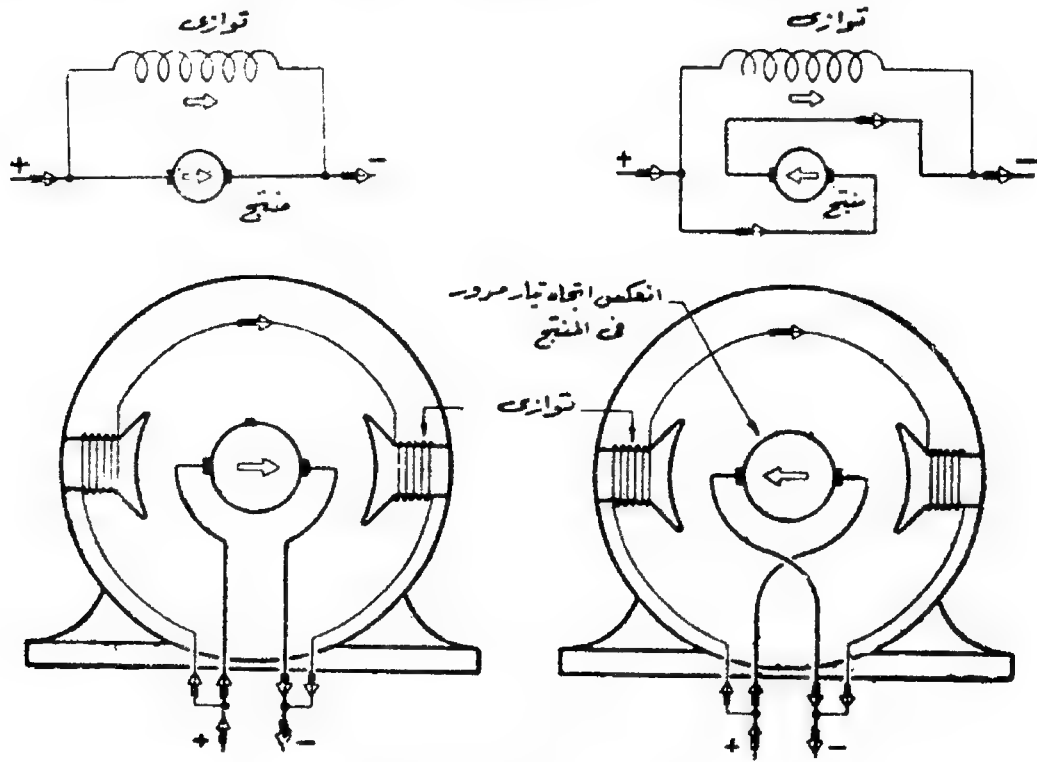
شكل ٧ - ٣٩ - قطبية أقطاب التوحيد
في محرك ذي أربعة أقطاب يدور في اتجاه
عقرب الساعة .



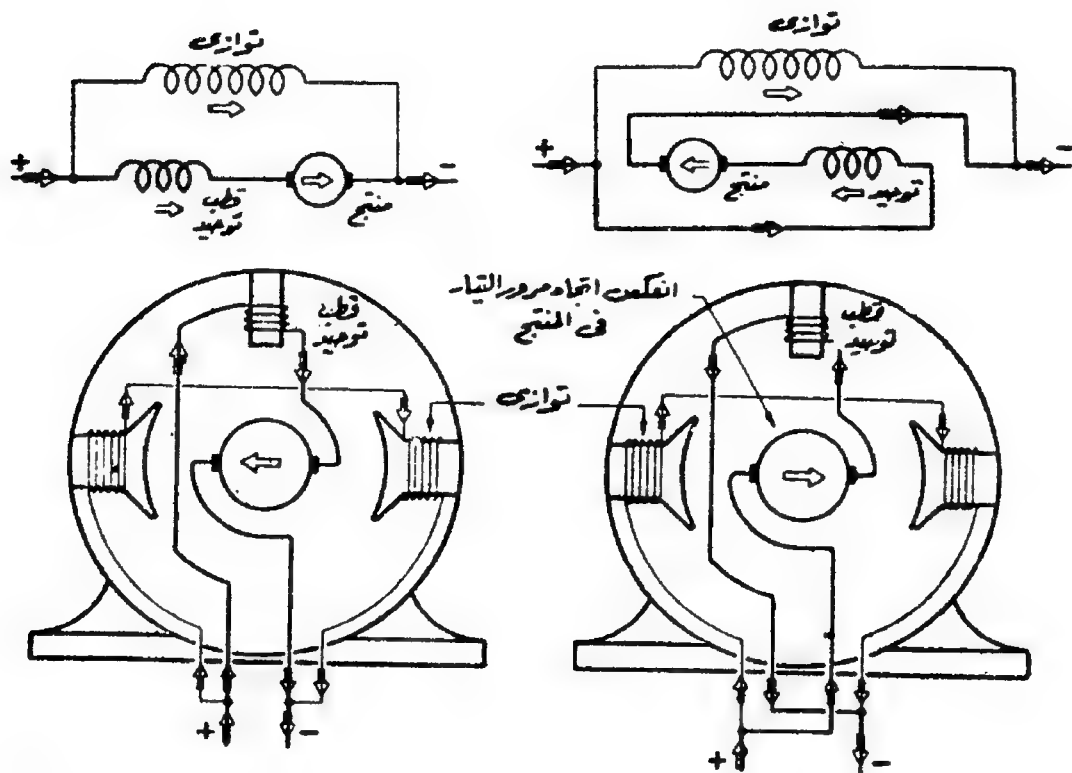
شكل ٧ - ٤٣ - عكس اتجاه دوران محرك توالف ذي قطبين بعكس اتجاه مرور التيار في المنتج .



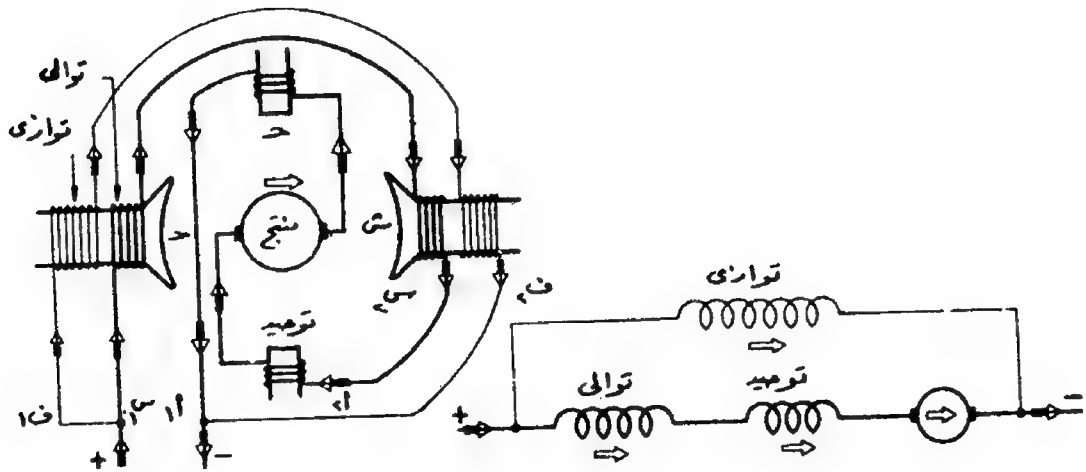
شكل ٧ - ٤٤ - عكس اتجاه دوران محرك توالف ذي قطبين بعكس اتجاه مرور التيار في ملفات المجال .



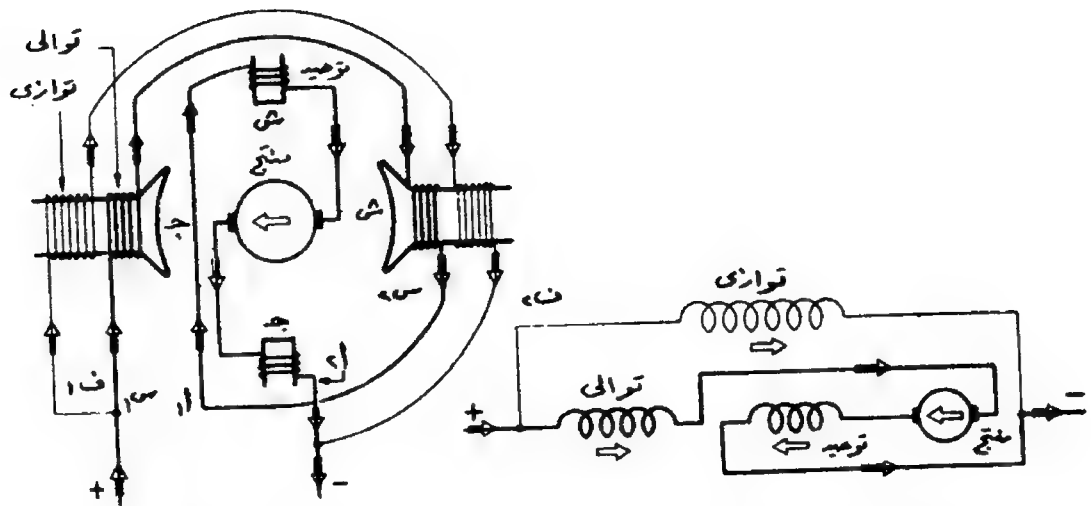
شكل ٤٥ - عكس اتجاه دوران محرك توازي بعكس توصيل المنتج



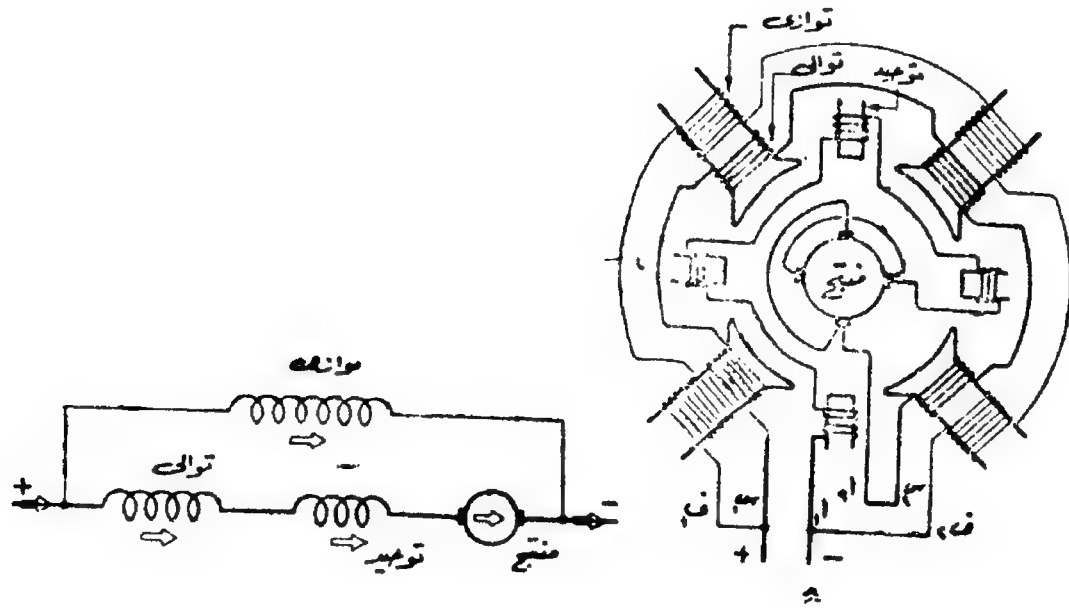
شكل ٤٦ - محرك توازي ذو قطبين وقطبي توحيد • يعكس توصيل المنتج وقطاب التوحيد معا كوحدة • تظل قطبية أقطاب المجال كما هي •



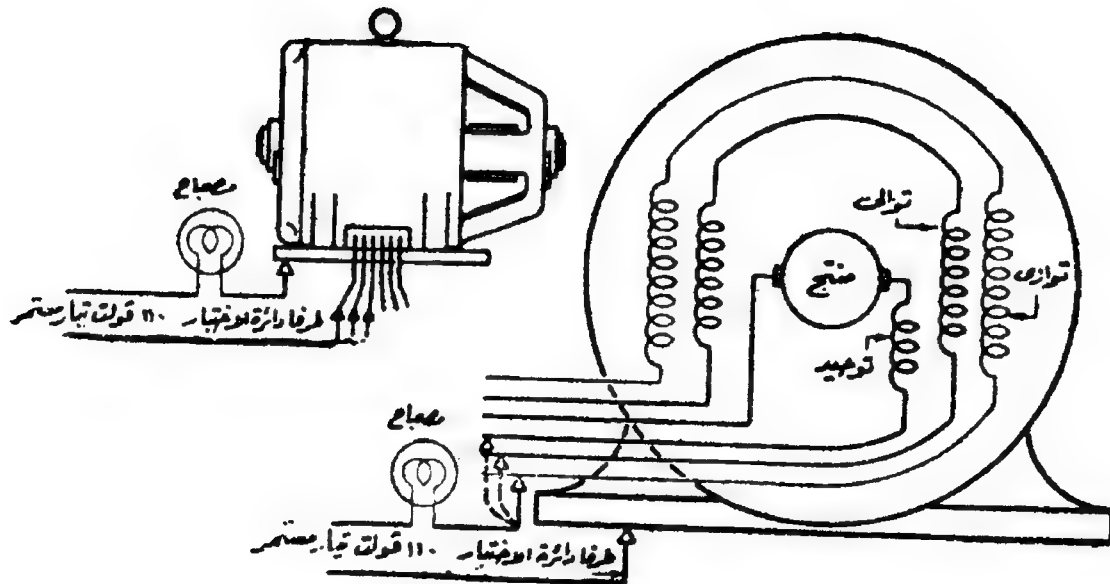
شكل ٧ - ٤٧ - محرك مركب ذو قطبين وقطبي توحيد ، تخرج منه ستة أسلاك يوصل السلكان فأ ، س ١ معا داخل المحرك في بعض الأحيان ، ويخرج منها سلك واحد .



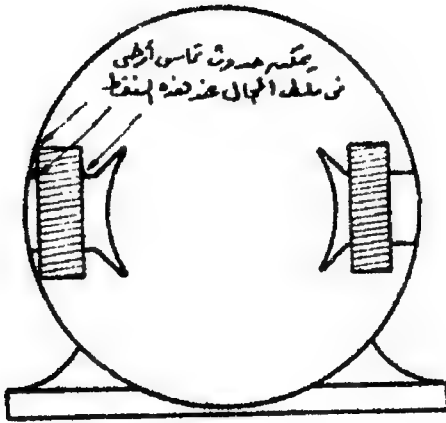
شكل ٧ - ٤٨ - محرك مركب ذو قطبين ودائرة المُنتِج بعكس تلك التي في شكل ٧ - ٤٧ للدوران في الاتجاه العكسي .



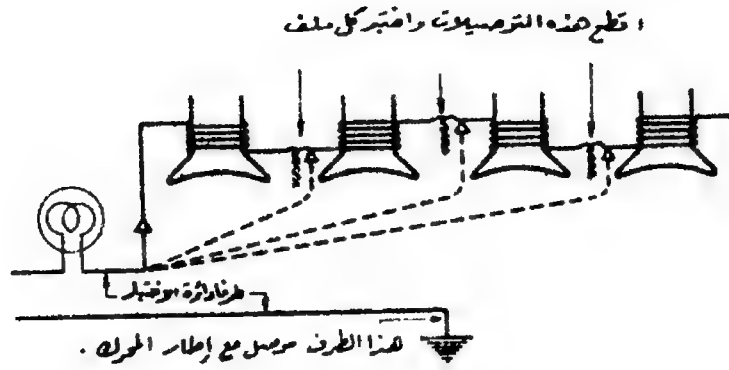
شكل ٧ - ٤٩ - محرك مركب ذو اربعة اقطاب و اقطاب توحيد . لعكس اتجاه الدوران
اعكس توصيل الطرفين أ١ ، أ٢ .



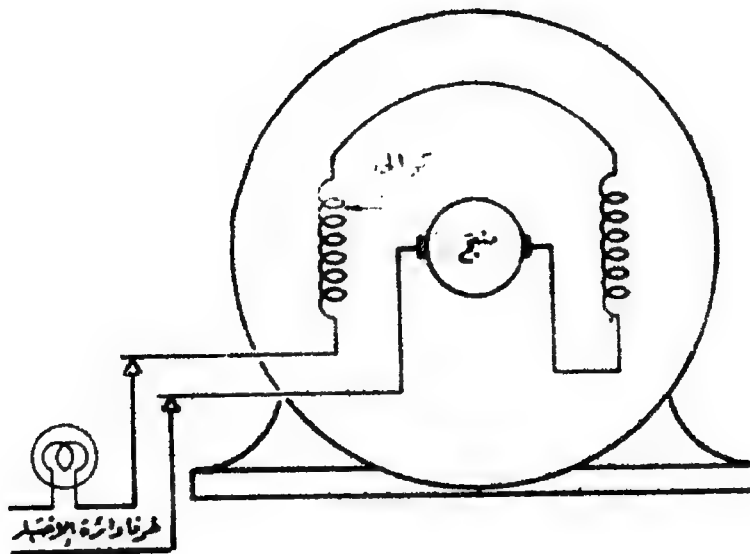
شكل ٧ - ٥٠ - اختبار محرك مركب للكشف عن التماسات الارضية



شكل ٧ - ٥١ - الأماكن التي يحدث عندها تماس بين ملفات المجال والأرض .

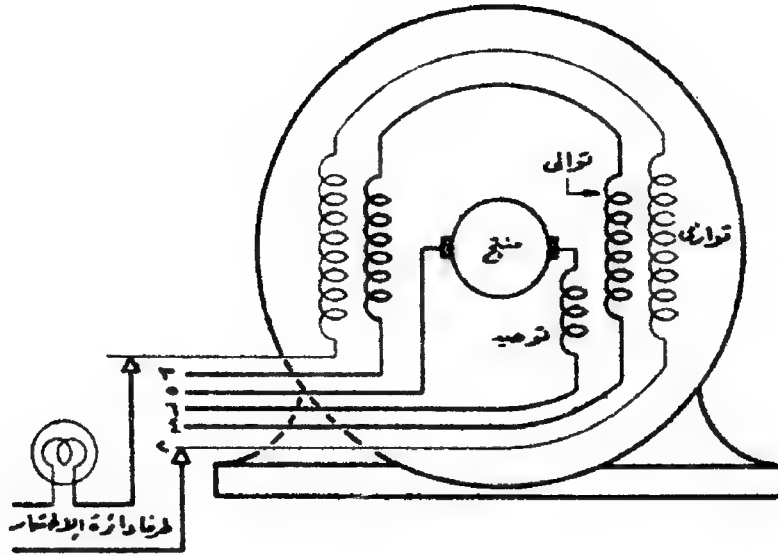
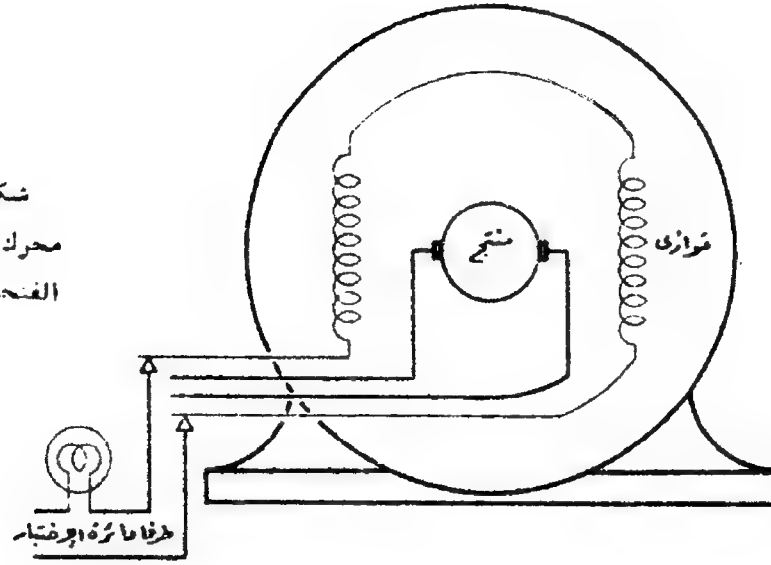


شكل ٧ - ٥٢ - لتحديد ملف المجال المتماس مع الأرض ، يجري اختبار التماس الأرضي على كل ملف .

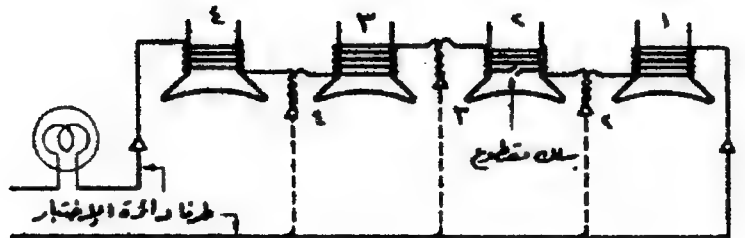


شكل ٧ - ٥٣ - الاختبار للكشف عن الفتحاح في محرك توالي . إذا لم يضيء المصباح ، فقد يكون العيب في الفرش ، أو في ملفات المجال ، أو في إلتوصيلات .

شكل ٧ - ٥٤ اختبار
محرك توافى للكشف عن
الفجوات .

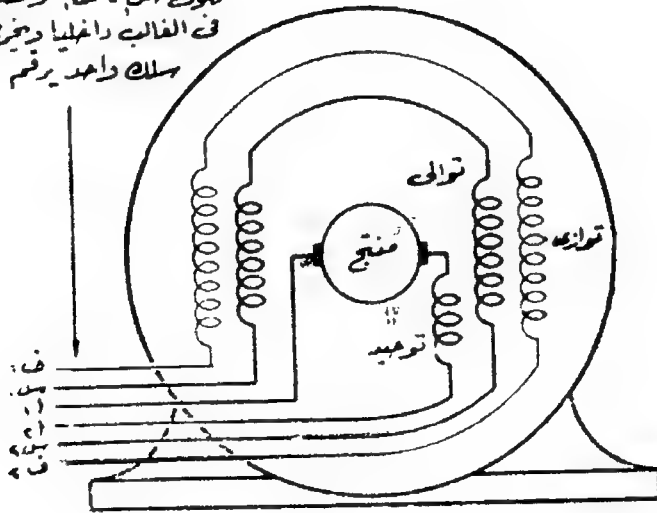


شكل ٧ - ٥٥ اختبار
محرك مركب للكشف عن
الفجوات . توجد ثلاث
دوائر كاملة بين ١ و ٢
ثم بين ٢ و ٤ ثم بين ٤ و ٦ .



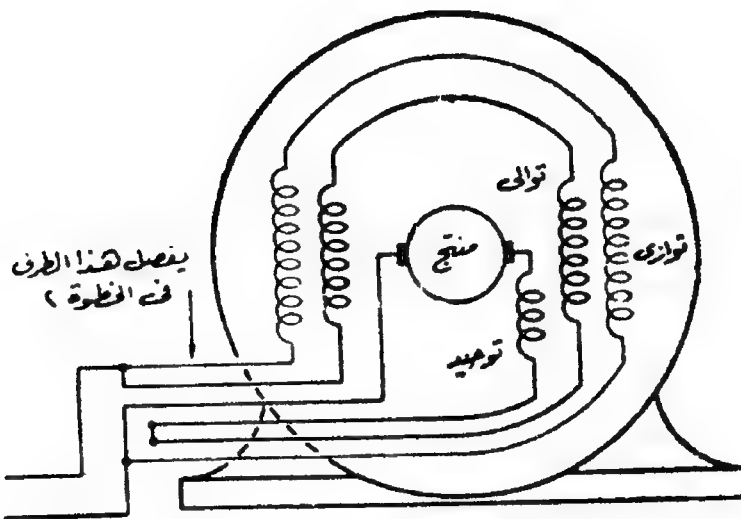
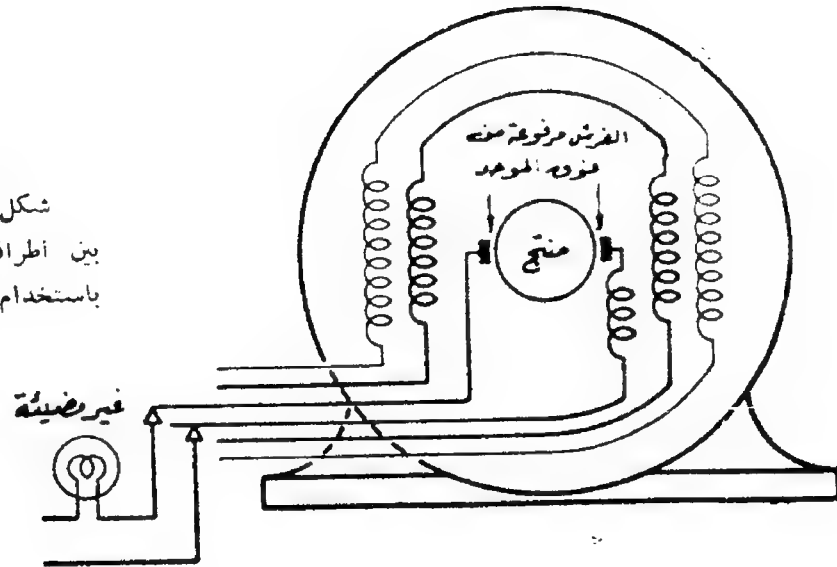
شكل ٧ - ٥٦ - الإختبار لتحديد ملف مجال مفتوح في محرك ذي أربعة أقطاب .

تكون من س، ف، موصلتين
في الغالب داخليا ويخرج منها
سلك واحد يرقم ل



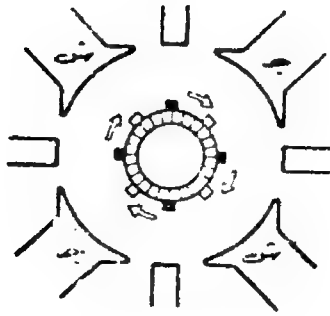
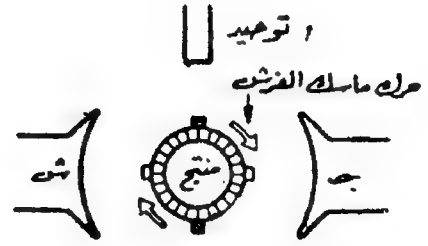
شكل ٥٧ - ٧ - علامات
مثالية على أطراف محرك
مركب .

شكل ٥٨ - ٧ - التمييز
بين أطراف محرك مركب
باستخدام مصباح الاختبار .

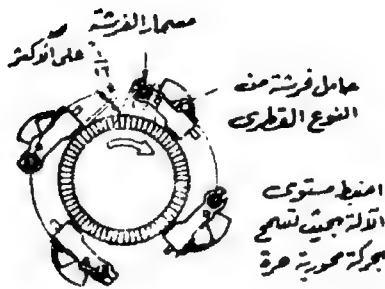


شكل ٥٩ - ٧ - الاختبار
للتأكد مما إذا كان المحرك
موصل متساويه .

شكل ٧ - ٦٠ - اختبار قطبية أقطاب التوحيد في محرك ذي قطبين • تزال كل التوصيلات فيما عدا المنتج مع قطب التوحيد • تحرك الفرش ٩٠ درجة ، فإذا دار المحرك في نفس الاتجاه الذي تحركت فيه الفرش ، تكون القطبية صحيحة •



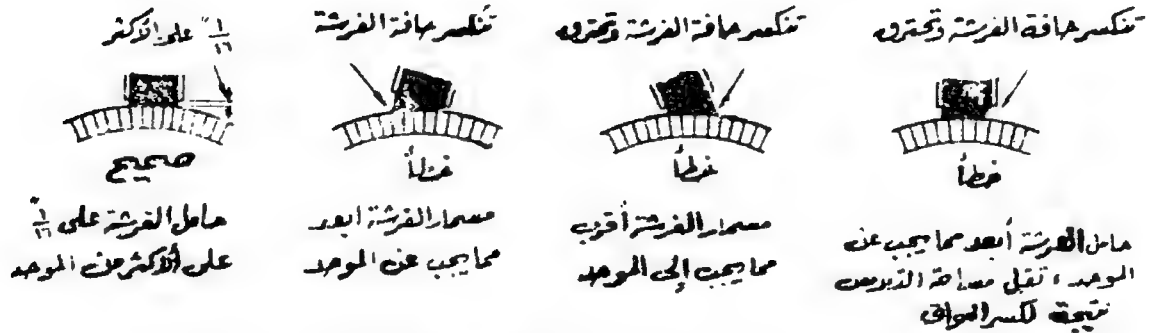
شكل ٧ - ٦١ - اختبار صحة قطبية أقطاب التوحيد في محرك ذي أربعة أقطاب •



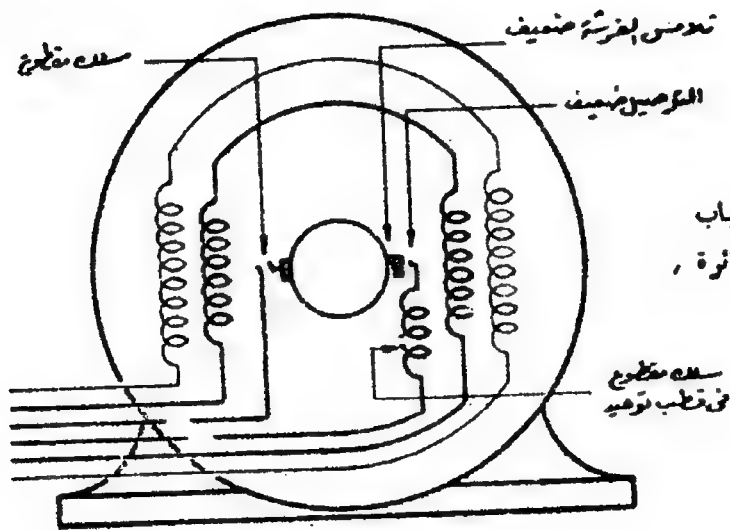
اجذب درج الصفرة في اتجاه الدوران فقط



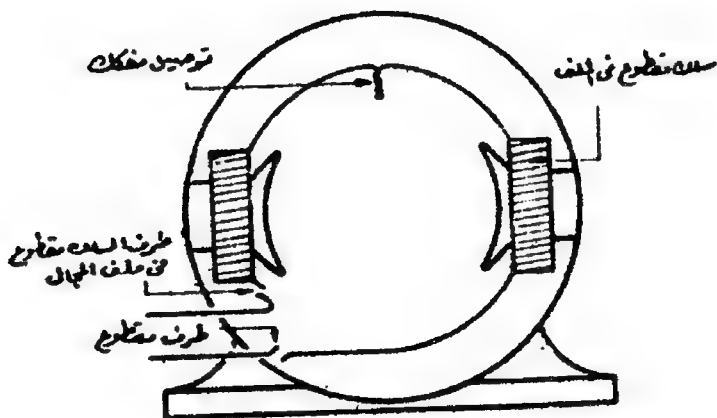
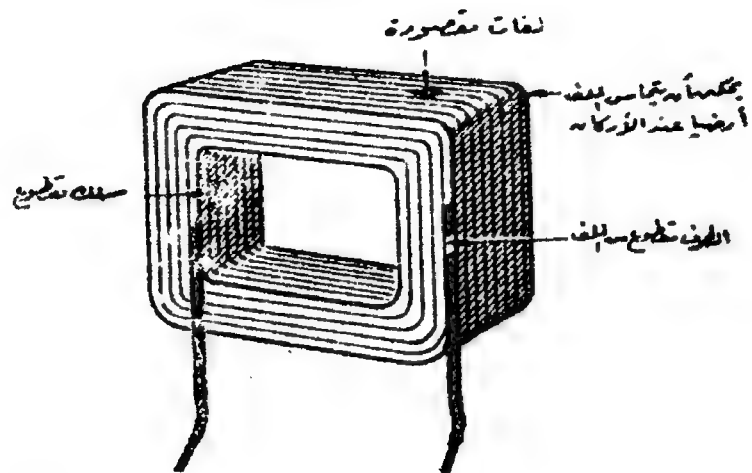
كيفية الاتصال بدرجة الصفرة أثناء تركيب الفرش



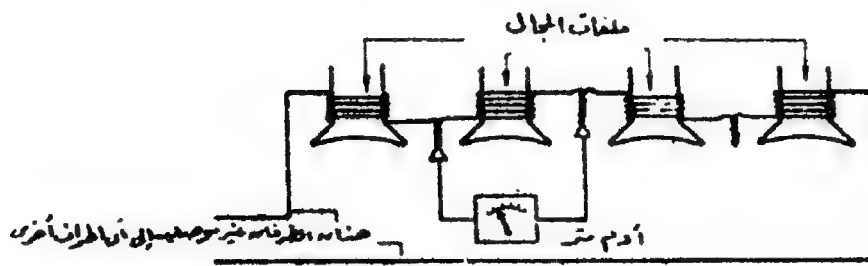
شكل ٧ - ٦٢ - الأوضاع الصحيحة والخاطئة لفرشة كربون •



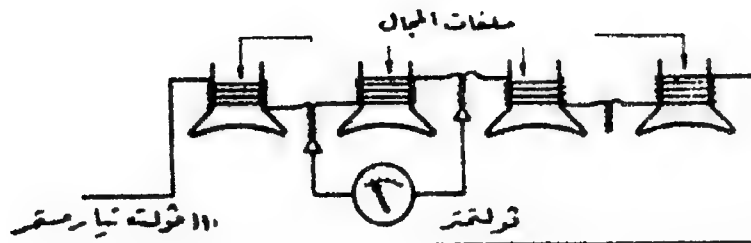
شكل ٧ - ٦٣ - الأسباب
المحتملة لوجود فتح في دائرة
المنتج



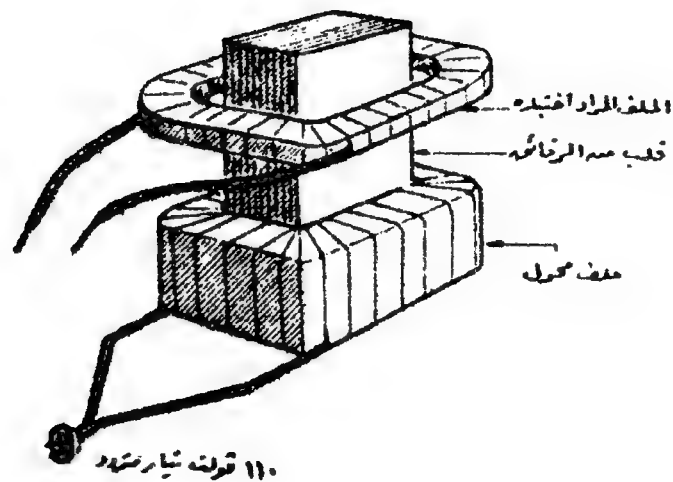
شكل ٧ - ٦٤ - الأماكن التي يحتمل حدوث فتح عندها في دائرة ملفات المجال .



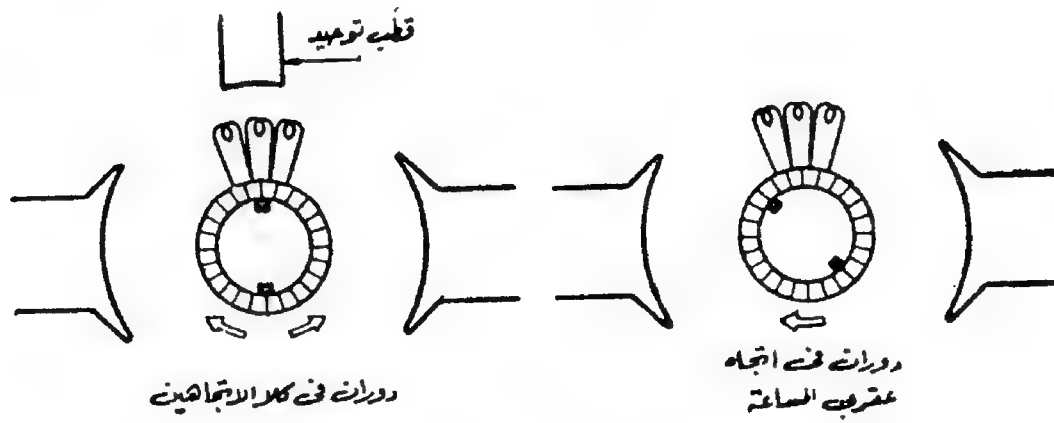
شكل ٧ - ٦٥ - طريقة الأوم متر للكشف عن الملف المقصود .



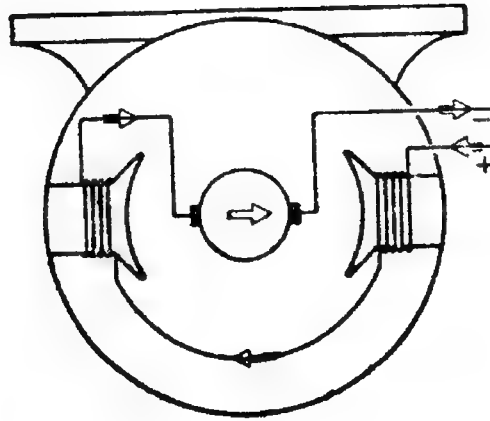
شكل ٧ - ٦٦ - طريقة الفولنتر للكشف عن الملف المقصود .



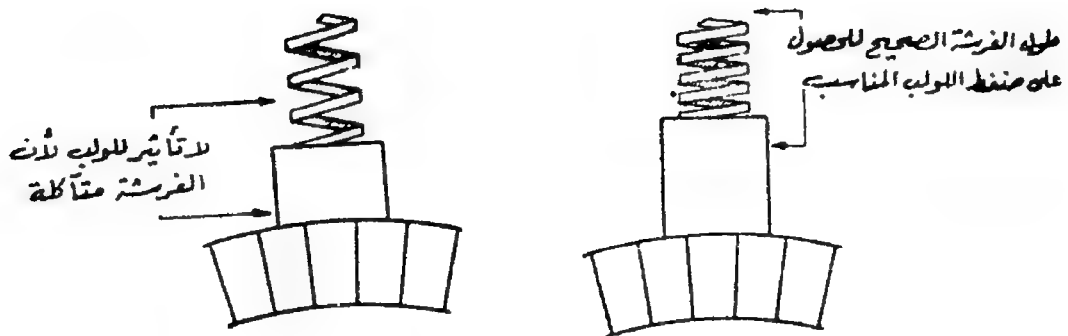
شكل ٧ - ٦٧ - محول يستخدم لاختبار الملفات المقصورة .



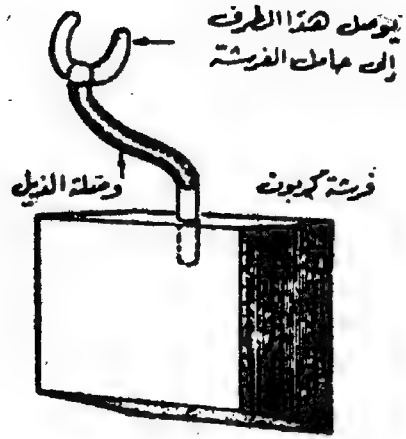
شكل ٧ - ٦٨ - الوضع الصحيح للفرش في المحركات التي تحتوي على أقطاب توحيد والتي لا تحتوي عليها .



شكل ٧ - ٩٦ - يمر نفس التيار في كل أجزاء دائرة محرك التوالي .



شكل ٧ - ٧٠ - رسمان يبينان ضغط اللولب في حالتين فرشتين مختلفتين العلول .

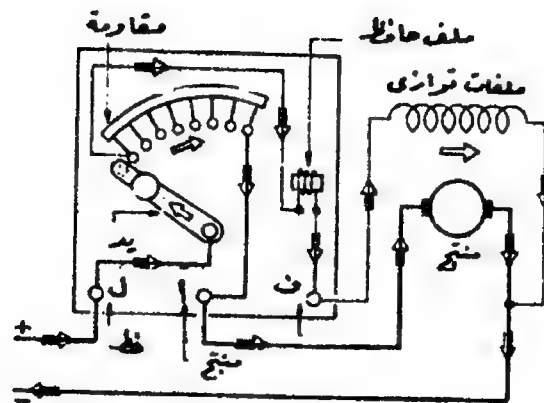


شكل ٧ - ٧١ النوع الشائع من الفرش وبها وصلة الذيل .

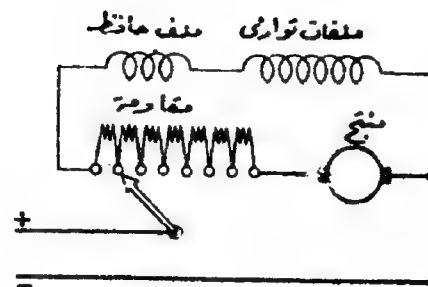
127

الباب الثامن

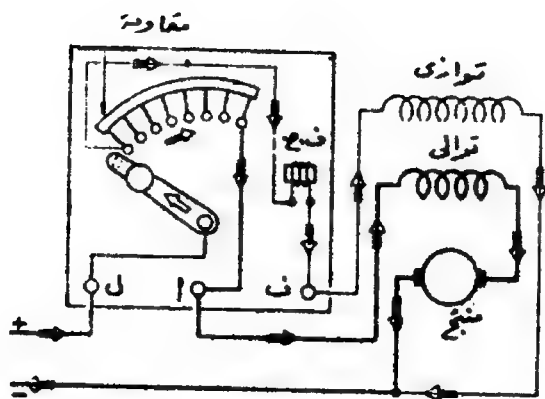
تنظيم تشغيل محركات التيار المستمر



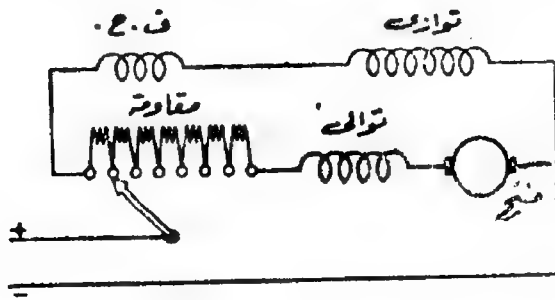
شكل ٨ - ١ - صندوق بدء ذو ثلاث نقط موصول الى محرك توافي .



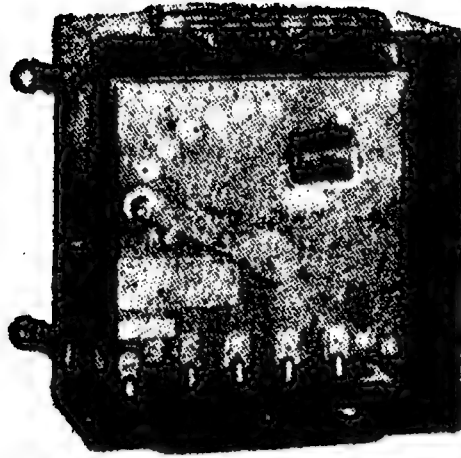
شكل ٨ - ٢ - رسم مبسط لشكل ٨ - ١ .



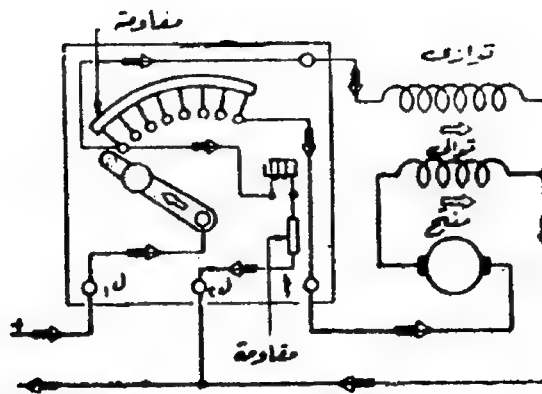
شكل ٨ - ٣ - صندوق بدء ذو ثلاث نقط موصول مع محرك مركب .



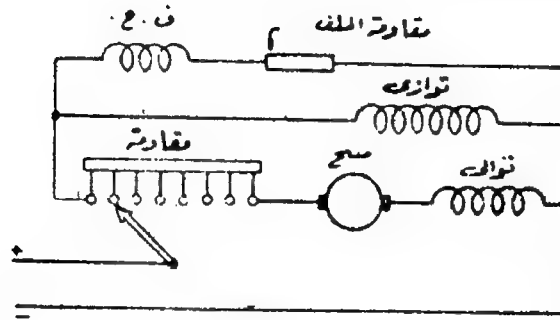
شكل ٨ - ٤ - رسم مبسط لشكل
٨ - ٣ - ٠



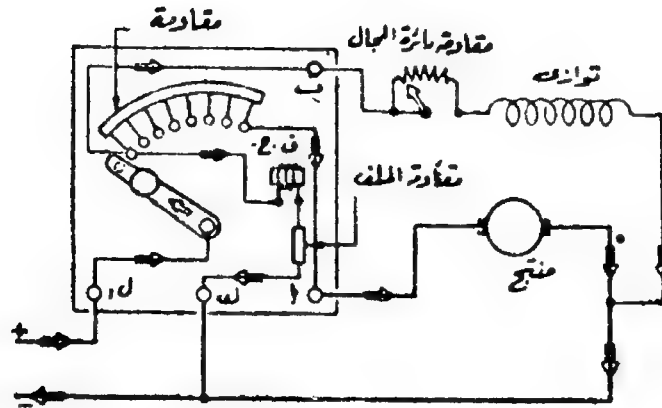
شكل ٨ - ٥ - صندوق بدء ذو أربع نقط (شركة جنرال الكتريك) .



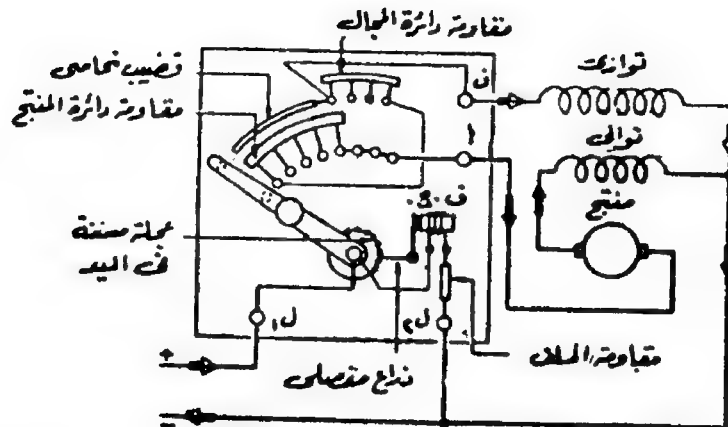
شكل ٨ - ٦ - صندوق بدء ذو أربع نقط موصل مع محرك مركب .



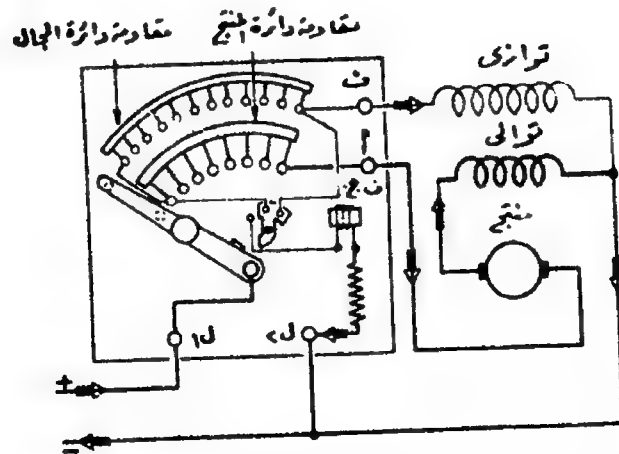
شكل ٨ - ٧ - رسم تخطيطي لبيان الطرق التي يمر فيها التيار في صندوق بدء
ذو أربع نقاط موصل مع محرك مركب .



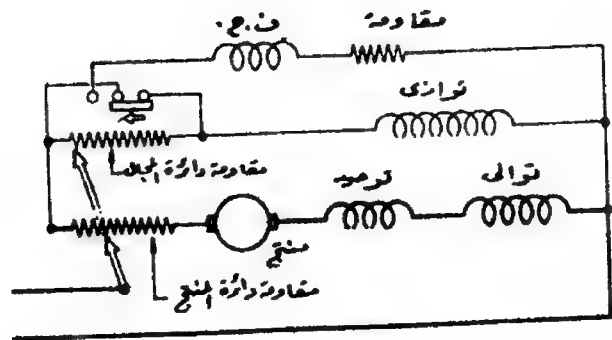
شكل ٨ - ٨ - صندوق بدء ذو أربع نقاط مضاف فيه مقاومة متغيرة في دائرة
المجال لتنظيم السرعة .



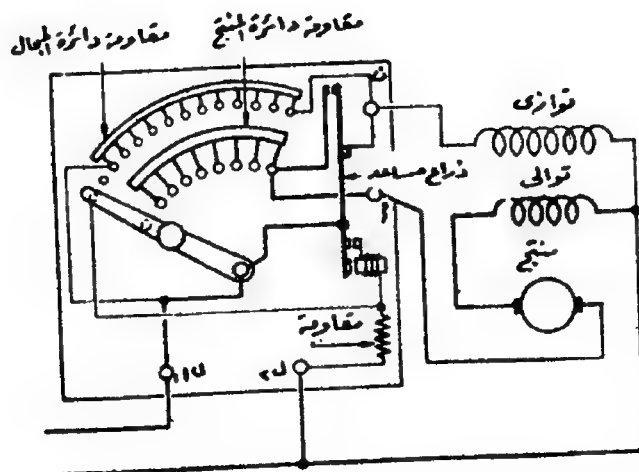
شكل ٨ - ٩ - ديوسات منظم السرعة ذو الأربع نقاط موصل مع محرك مركب .



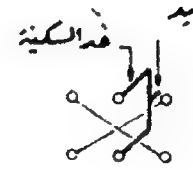
شكل ٨ - ١٠ - ديوسات صندوق البدء ذي أربع نقط ومنظم السرعة موصل مع محرك مركب .



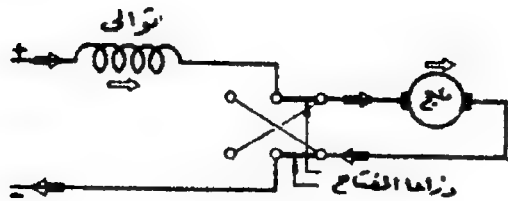
شكل ٨ - ١١ - رسم مبسط
شكل ٨ - ١٠ .



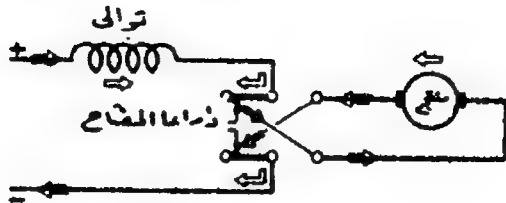
شكل ٨ - ١٢ - مجموعة باديء ومنظم سرعة .



شكل ٨ - ١٢ - مفتاح سكة ذو قطبين
بناحيتى توصيل .

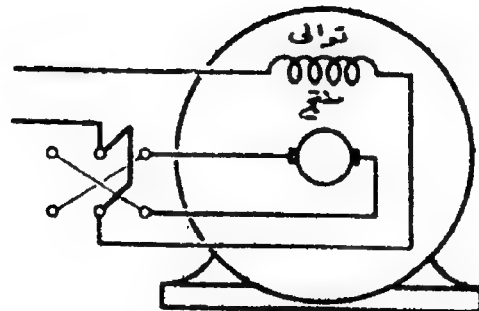


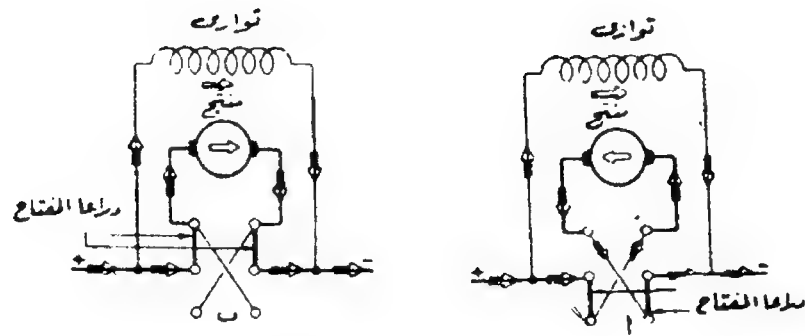
شكل ٨ - ١٤ - مفتاح ذو قطبين ،
بناحيتى توصيل ، موصل مع محرك توالى
لعكس اتجاه التيار فى دائرة المنتج . لاحظ
اتجاه مرور التيار فى المنتج عندما يقدف
المفتاح الى اليمين .



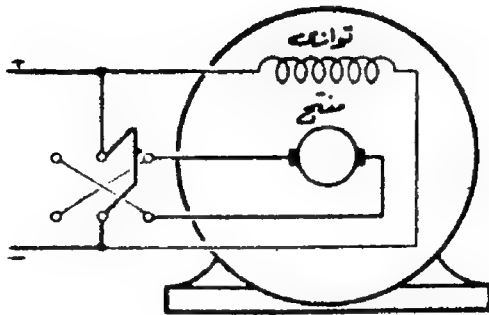
شكل ٨ - ١٥ - الدائرة المبينة فى شكل
٨ - ١٤ والمفتاح فى الوضع المضاد .

شكل ٨ - ١٦ - محرك توالى موصل
مع مفتاح ذى قطبين بناحيتى توصيل لعكس
مرور التيار .

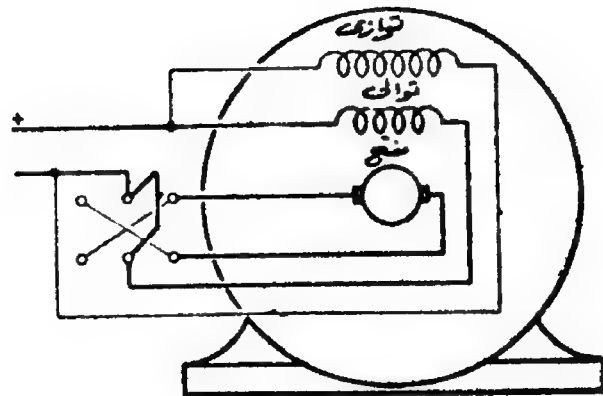




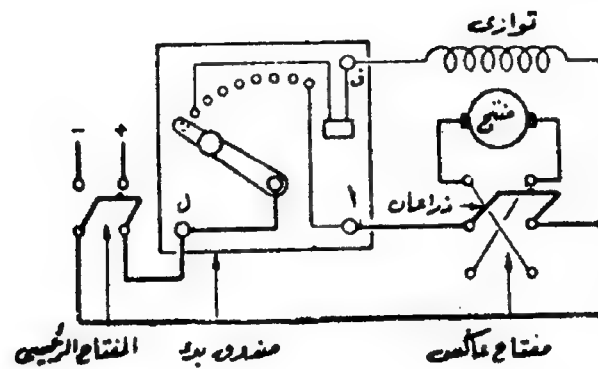
شكل ٨ - ١٧ - عند (أ) والمفتاح في الوضع العلوي يمر تيار المنتج في محرك التوازي متجهًا إلى اليمين • عند (ب) والمفتاح في الوضع السفلي يمر التيار في المنتج متجهًا إلى اليسار •



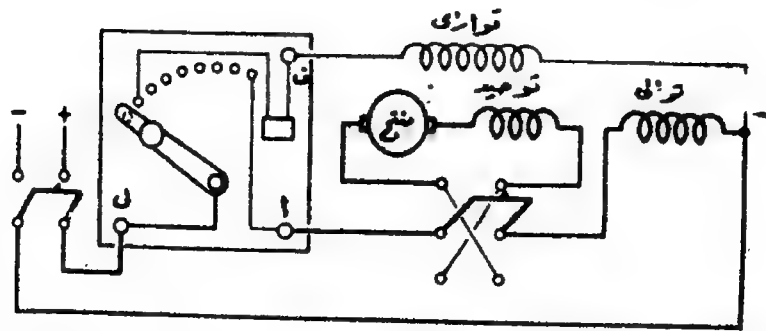
شكل ٨ - ١٨ - محرك توازي موصل مع مفتاح ذي قطبين بناهيتي توصيل •



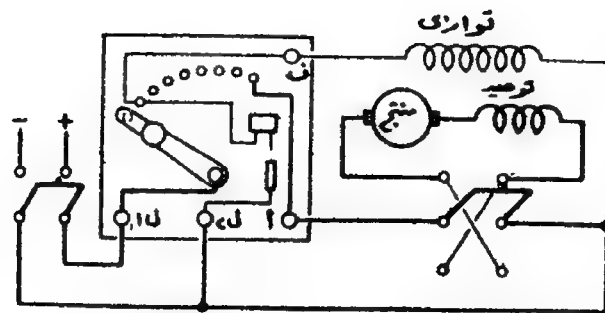
شكل ٨ - ١٩ - محرك مركب موصل مع مفتاح عاكس •



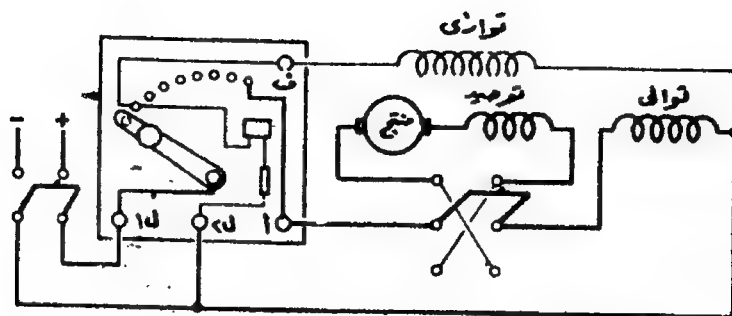
شكل ٨ - ٢٠ - محرك توازي موصل مع صندوق ذي ثلاث نقط ومفتاح عاكس •



شكل ٨ - ٢١ - محرك مركب موصل مع صندوق ذي ثلاث نقط ومفتاح عاكس . لاحظ
أن المنتج واقطاب التوحيد يعكس كوحدة .



شكل ٨ - ٢٢ - محرك توازي موصل مع صندوق ذي اربع نقط ومفتاح عاكس .



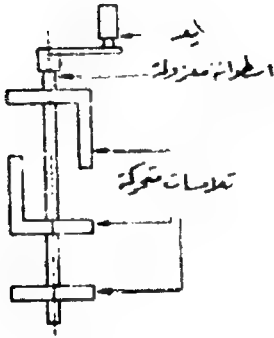
شكل ٨ - ٢٣ - محرك مركب موصل مع صندوق ذي اربع نقط ومفتاح عاكس .



شكل ٨ - ٢٤ المنظر
العام لفتح اسطوانى
صغير .

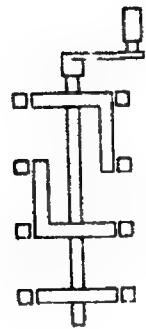
شكل ٨ - ٢٥ التلامسات
الثابتة في مفتاح اسطوانى .

١ □	□ ٢
٣ □	□ ٤
٥ □	□ ٦
٧ □	□ ٨

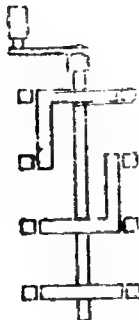


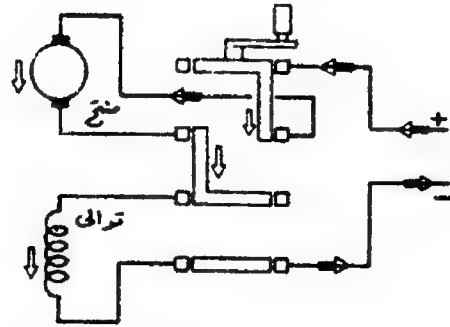
شكل ٨ - ٢٦ التلامسات
المتحركة في مفتاح
اسطوانى .

شكل ٨ - ٢٧ وضع
التلامسات للدوران في
الاتجاه الأمامى .

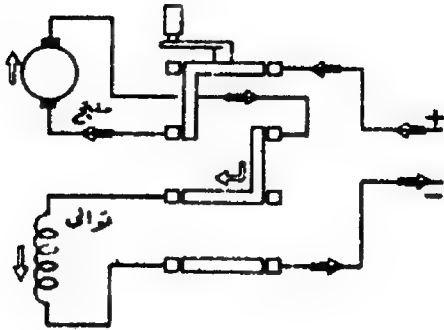


شكل ٨ - ٢٨ وضع
التلامسات للدوران في
الاتجاه العكسى .

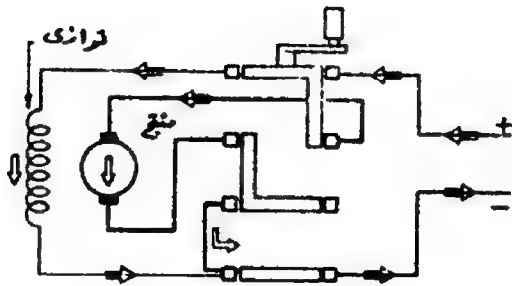




شكل ٨ - ٢٩ - محرك توالي موصل مع
مفتاح اسطوانى للدوران فى اتجاه عقربى
الساعة .

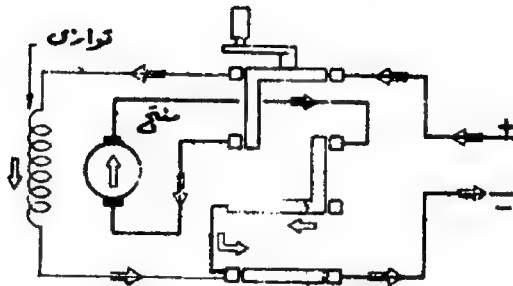


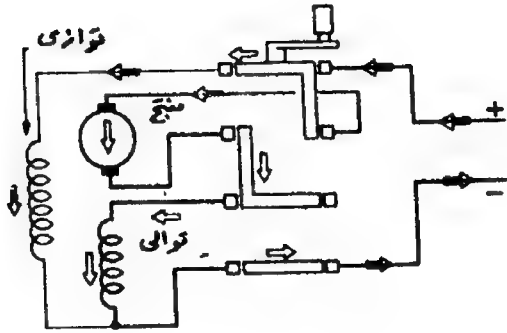
شكل ٨ - ٣٠ - توصيل مفتاح اسطوانى
مع محرك توالى للدوران فى عكس اتجاه
عقربى الساعة .



شكل ٨ - ٣١ - محرك توازى موصل الى
مفتاح اسطوانى .

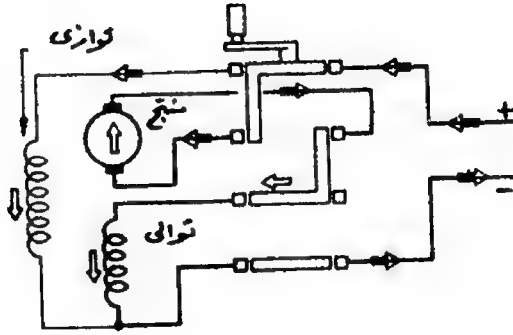
شكل ٨ - ٣٢ - محرك التوازى المبين فى
شكل ٨ - ٣١ ، وقد عكس اتجاه التيار فيه
بواسطة مفتاح اسطوانى .



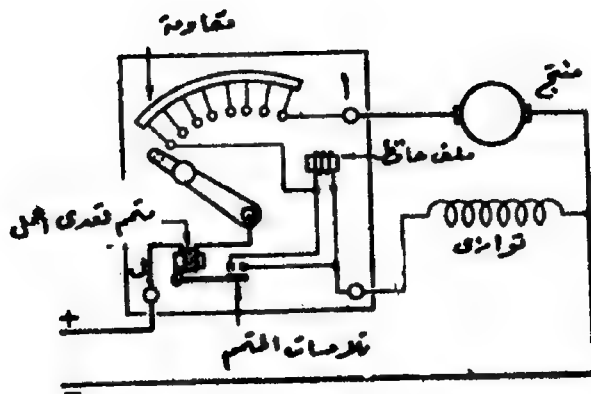
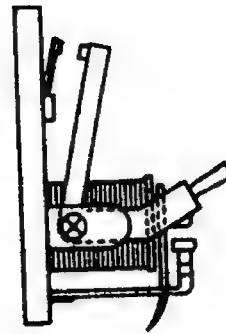


شكل ٨ - ٢٢ - ١ - محرك مركب موصل مع مفتاح اسطوانى للدوران في اتجاه عقربى الساعة .

شكل ٨ - ٢٢ - ٢ - محرك مركب موصل للدوران في عكس اتجاه عقربى الساعة .

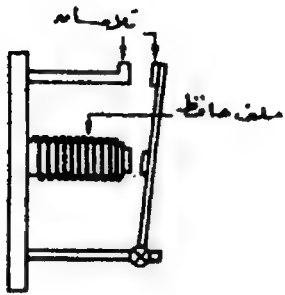
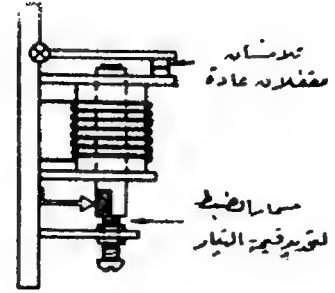
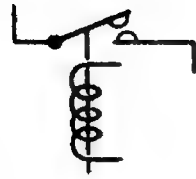


شكل ٨ - ٢٤ - قاطع دائرة مغناطيسى .

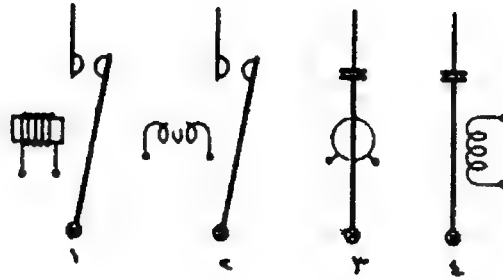


شكل ٨ - ٢٥ - متعم تعدى الحمل موصل في صندوق بدء لى ثلاث نقط .

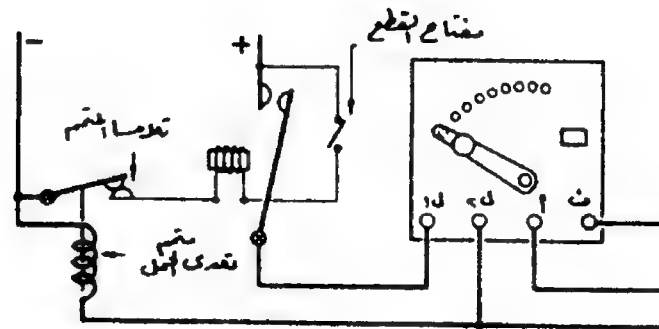
شكل ٨ - ٣٦ - متمم تعدي الحمل وبه
غاطس لفتح التلامسين .



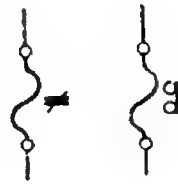
شكل ٨ - ٣٧ - ملاس مغناطيسي للتيار
المستمر .



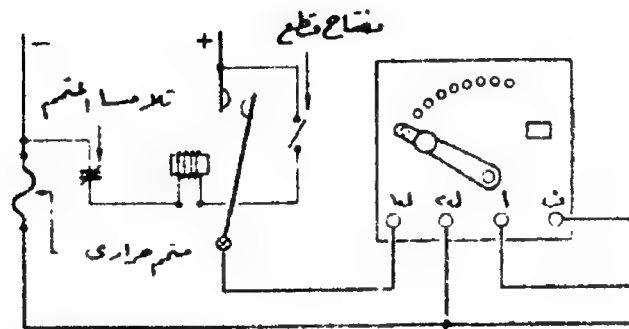
شكل ٨ - ٣٨ - طرق تمثيل ملاس مغناطيسي .



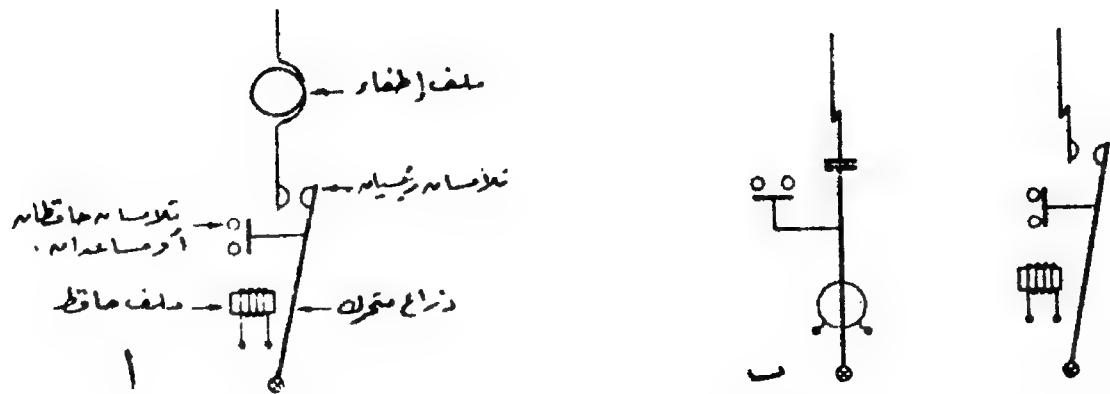
شكل ٨ - ٣٩ - متمم تعدي الحمل المغناطيسي موصل مع ملاس مغناطيسي للاستعمال
معا .



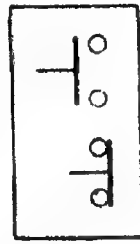
شكل ٨ - ٤٠ - طرق تمثيل منظم حرارى . الشكل المرسوم على اليمين يبين التلامسين .



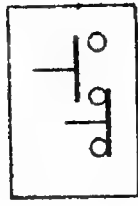
شكل ٨ - ٤١ - منظم حرارى لتعدى الحمل موصل مع ملامس مغناطيسى لاستعمالهما معا.



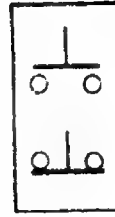
شكل ٨ - ٤٢ - (ا) اجزاء مفتاح مغناطيسى (ب) طرق تمثيل مفتاح مغناطيسى .



موتور بدء إيقاف
بأربعة نقط تلامس

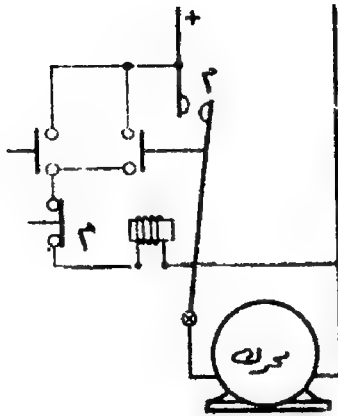


موتور بدء إيقاف
شعرت نقط تلامس



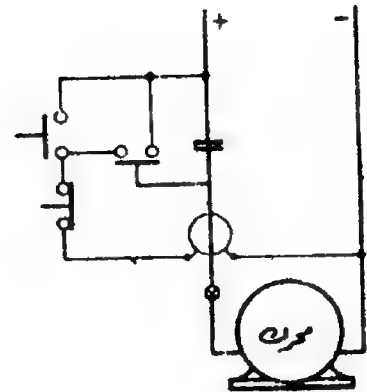
موتور
إيقاف
بدء
تمثيل المخططات في الرسومات إنشائية

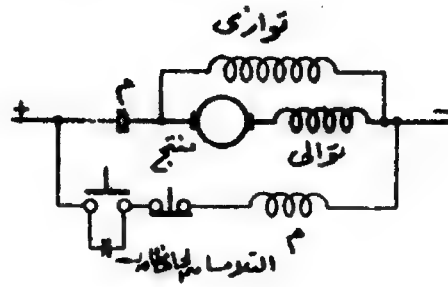
شكل ٨ - ٤٢ - طرق بيان محطات البدء - إيقاف ذات الثلاث والأربع نقط تلامس .



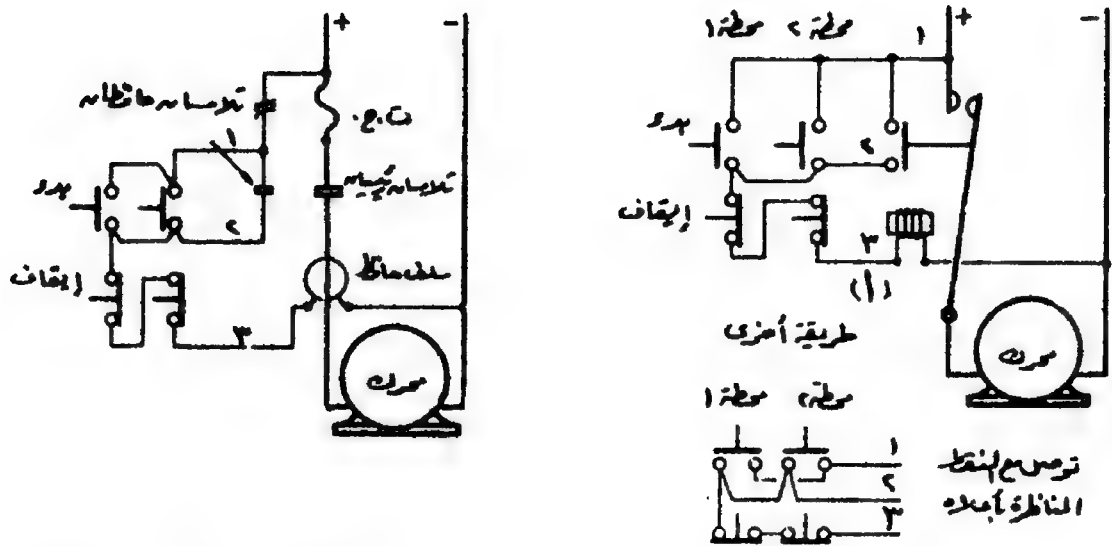
شكل ٨ - ٤٤ - محطة بدء - إيقاف
موصلة الى مفتاح مغناطيسي .

شكل ٨ - ٤٥ - محطة بدء - إيقاف
موصلة الى مفتاح مغناطيسي يشبه ذلك
الذي في شكل ٨ - ٤٤ .

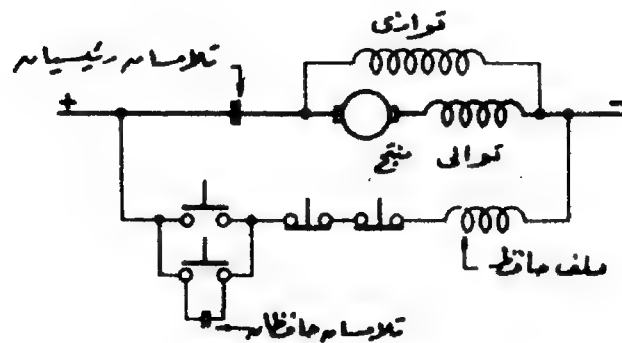




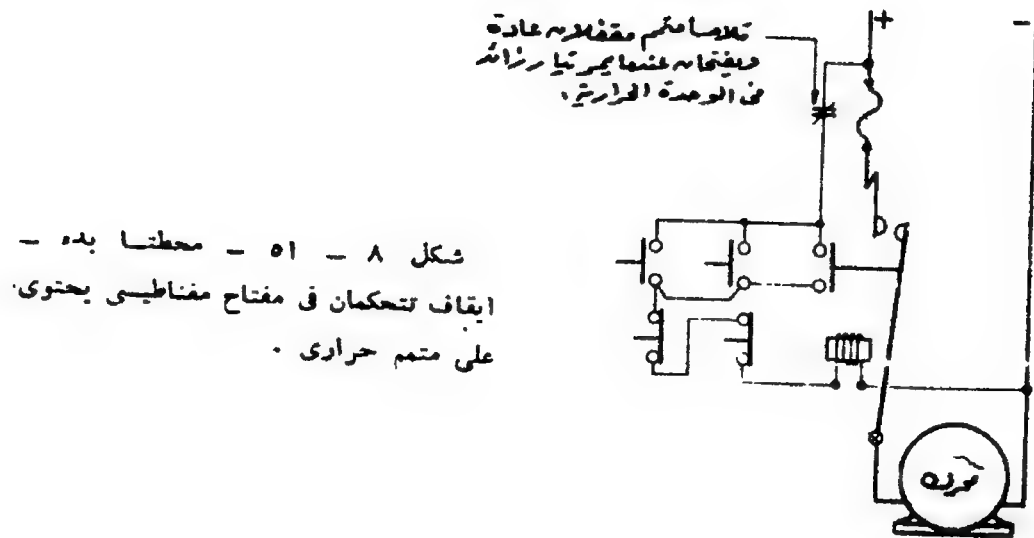
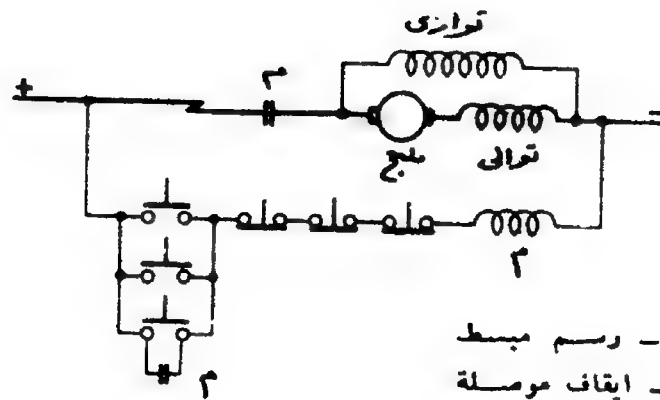
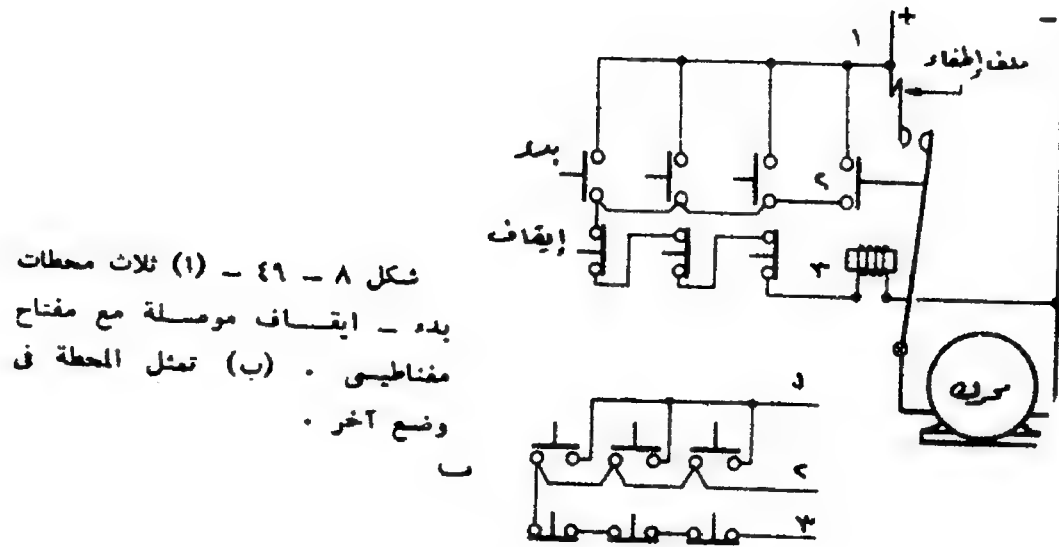
شكل ٨ - ٤٦ - رسم بسيط لمحة بدء - إيقاف موصلة مع مفتاح مغناطيسي .

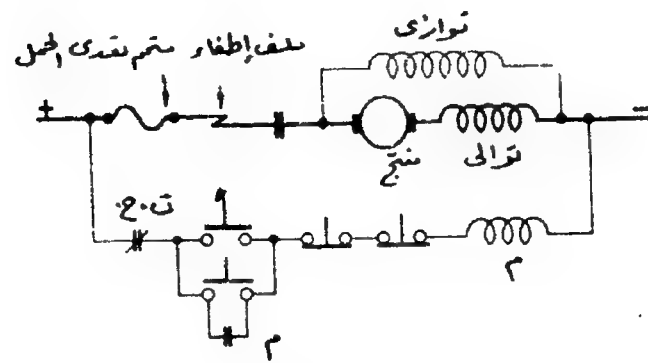


شكل ٨ - ٤٧ - محطنا بدء - إيقاف موصلة الى مفتاح مغناطيسي . (١) - (ب)
 يبينان طريقتين مختلفتين لتمثيل المفتاح المغناطيسي ، بينما بين (ج) المحطة ذات الزر
 الضابط في وضع آخر .

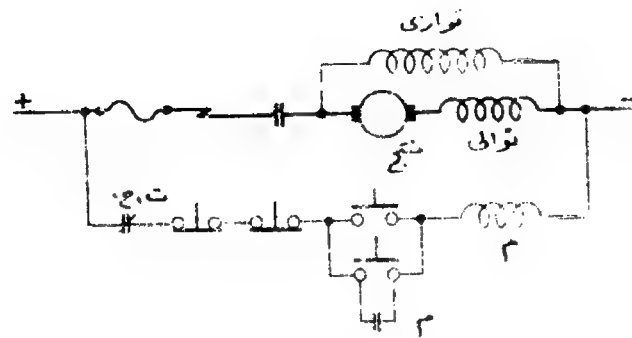


شكل ٨ - ٤٨ - رسم بسيط لمحطتي بدء - إيقاف موصلتين مع مفتاح مغناطيسي .

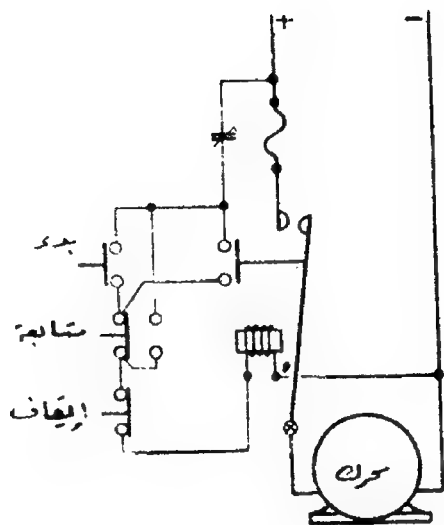




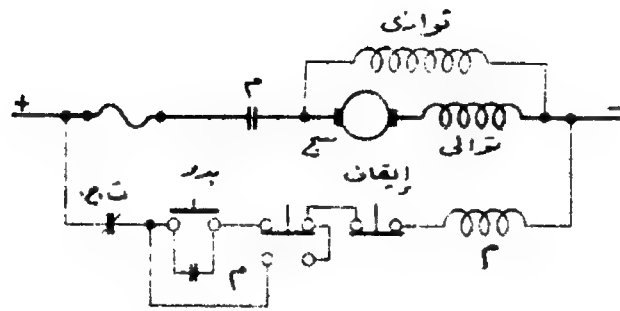
شكل ٨ - ٥٢ - رسم مبسط للتوصيلة المبينة في شكل ٨ - ٥١ .



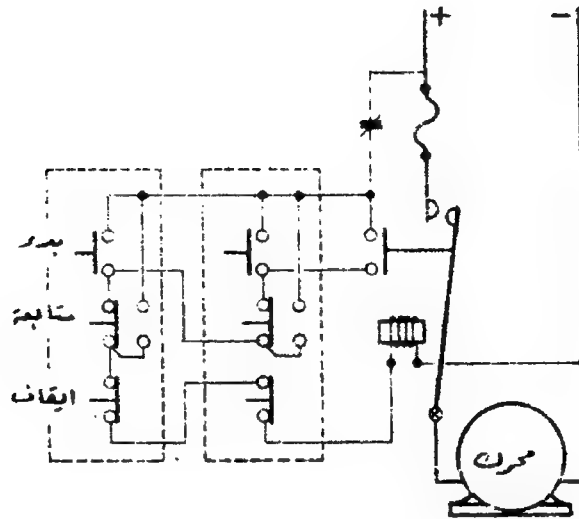
شكل ٨ - ٥٣ - التوصيلة المبينة في شكل ٨ - ٥١ مع تكس محطة البدء - إيقاف .



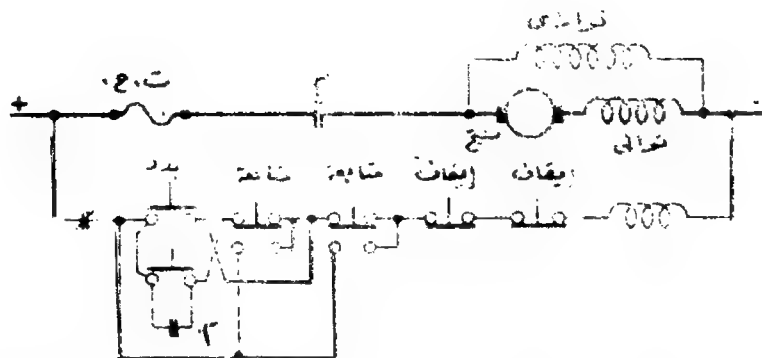
شكل ٨ - ٥٤ - محطة بدء - متابعة
- إيقاف موصلة الى مفتاح مغناطيسي .



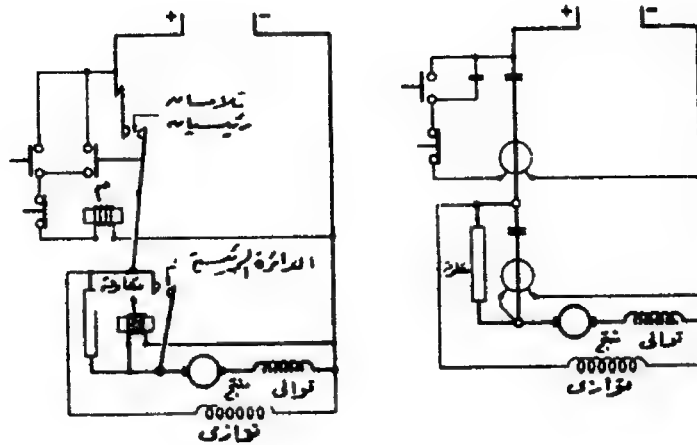
شكل ٨ - ٥٥ - رسم خاف لحظة بدء - متابعة - إيقاف موصلة الى مفتاح مغناطيسي .



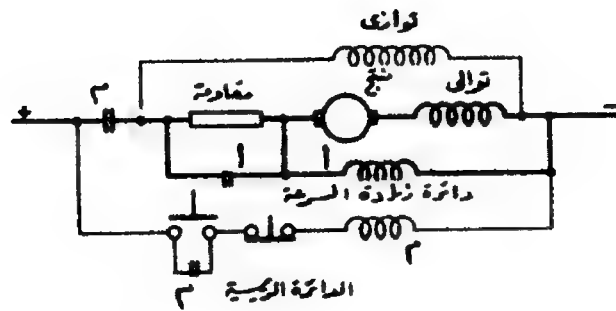
شكل ٨ - ٥٦ - معطنا بدء - متابعة - إيقاف موصلتان مع مفتاح مغناطيسي .



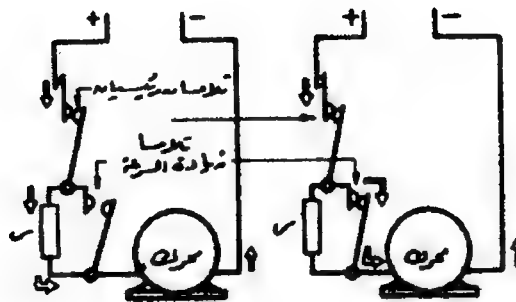
شكل ٨ - ٥٧ - شكل بسيط لحظتي بدء - متابعة - إيقاف موصلتين مع مفتاح مغناطيسي
لتشغيل محرك مركب .



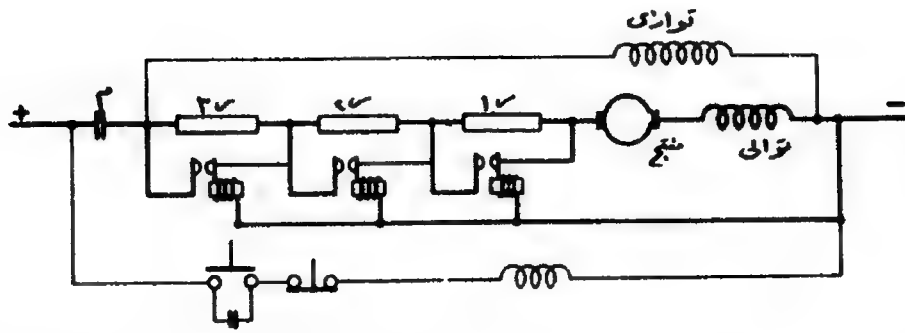
شكل ٨ - ٥٨ - ريمان لباديء ق . د . ك . مضادة بسيط يشغله مفتاح مغناطيسي .



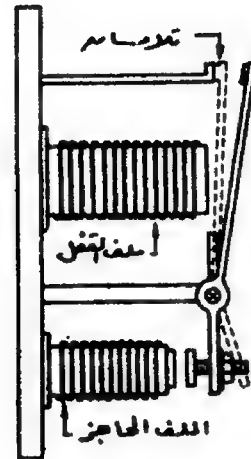
شكل ٨ - ٥٩ - رسم بسيط لباديء ق . د . ك . مضادة موصل مع محرك مركب .



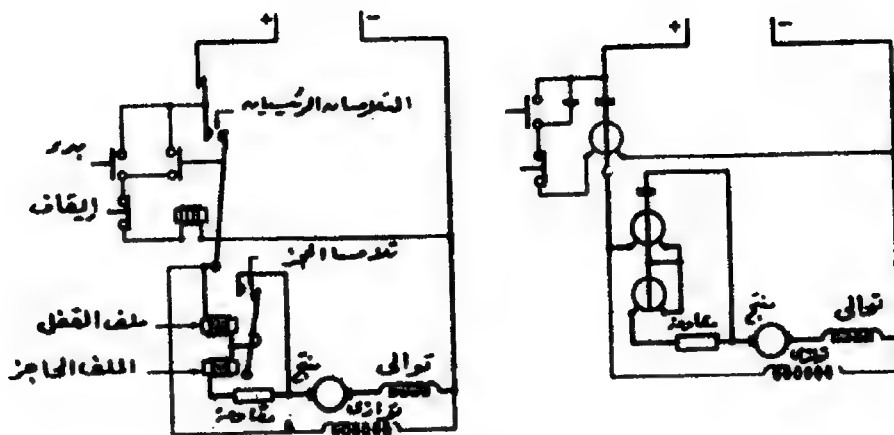
شكل ٨ - ٦٠ - وضعا تلامسي زيادة السرعة في باديء ق . د . ك . المضادة عند بدء دوران المحرك ، وبعد أن تزداد السرعة حتى تصل الى قيمتها العادية .



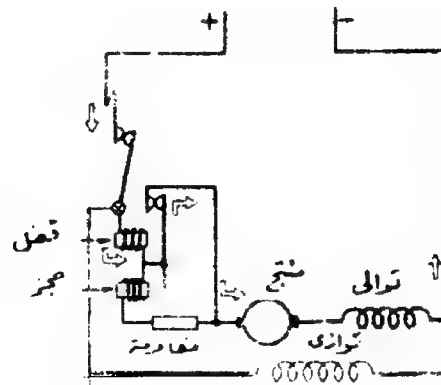
شكل ٨ - ٦١ - بادئ ق . د . ك . المضادة ، وبه ثلاثة اقسام مقاومة لزيادة السرعة ، موصل مع محرك مركب .



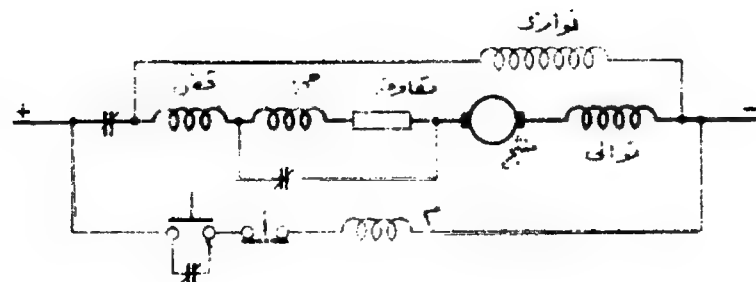
شكل ٨ - ٦٢ - ملاس محجوز ذو ملفين يستخدم مع البادئات ذات التيار المحدود .



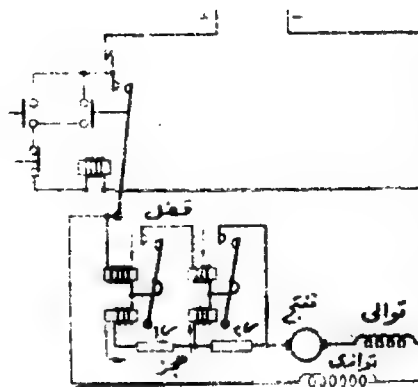
شكل ٨ - ٦٣ - دسما لتتمثيل بادئ محجوز ذي ملفين ، تزيد فيه السرعة على مرة واحدة ، وهو موصل مع محرك مركب .



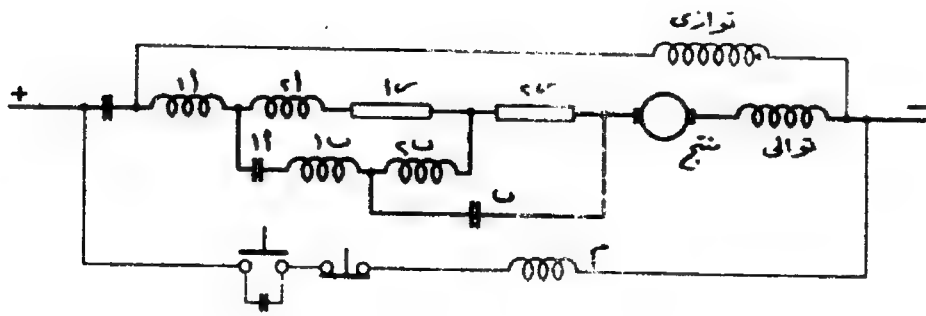
شكل ٨ - ٦٤ - بيان وضع تلامسي زيادة السرعة في بادئ محجوز ذي ملفين عندما يكون التيار المار في المحرك ذا قيمة عادية .



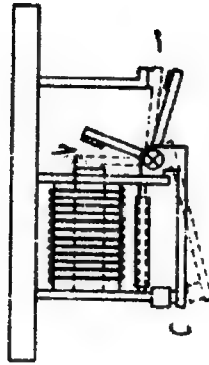
شكل ٨ - ٦٥ - رسم مبسط لبداية محجوز ذي ملفين موصل الى محرك مركب .



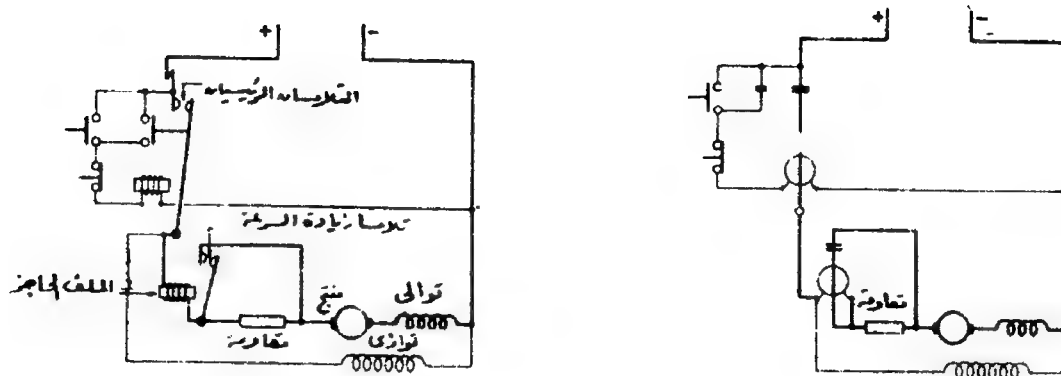
شكل ٨ - ٦٦ - منظم محجوز ذو ملفين ، تزيد فيه السرعة على درجتين .



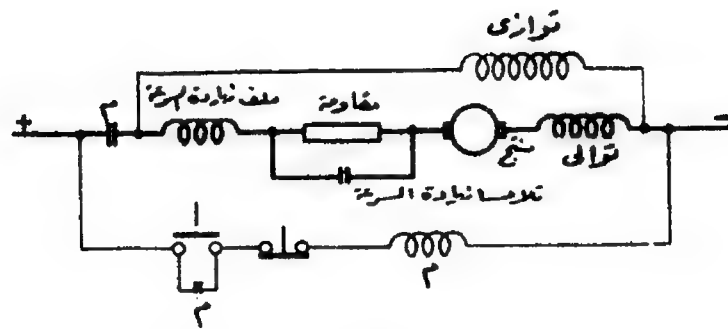
شكل ٨ - ٦٧ - رسم مبسط لبداية محرك ذي ملفين ، ذي قسمي مقاومة ، موصل مع محرك مركب .



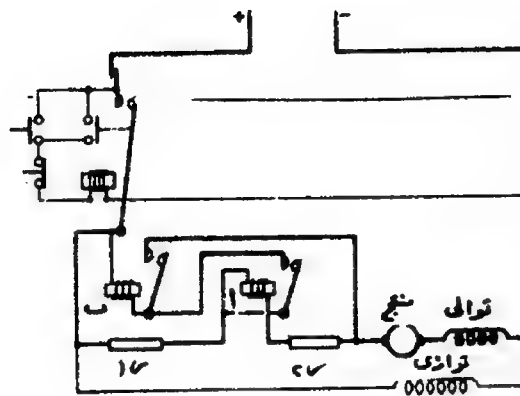
شكل ٨ - ٦٨ - ملامس محجوز ذو ملف واحد .



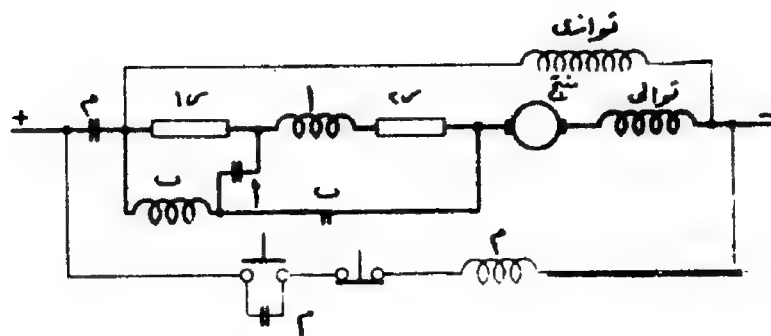
شكل ٨ - ٦٩ - رسم مبسط لبداية محرك ذو ملف واحد ، بمقاومة ذات قسم واحد ، موصل مع محرك مركب .



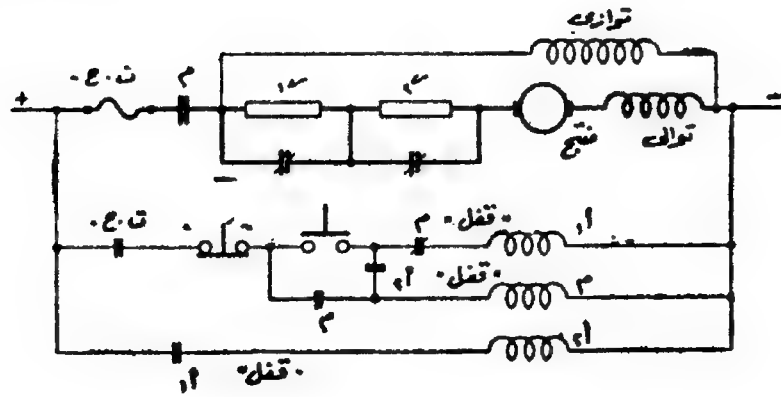
شكل ٨ - ٧٠ - رسم مبسط لباديء محجوز ذى ملف واحد موصل الى محرك مركب .



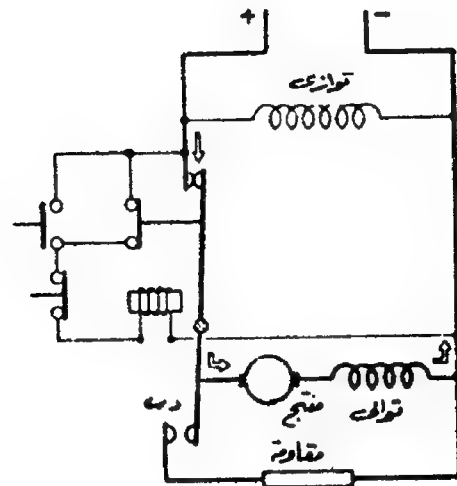
شكل ٨ - ٧١ - بادئ محجوز ذو ملف واحد ، تزيد فيه السرعة على درجتين .



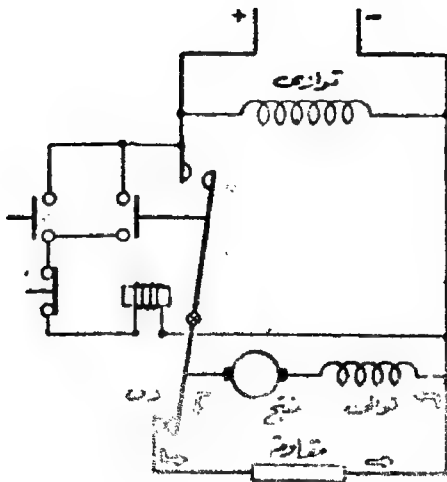
شكل ٨ - ٧٢ - رسم مبسط لشكل ٨ - ٧١ .



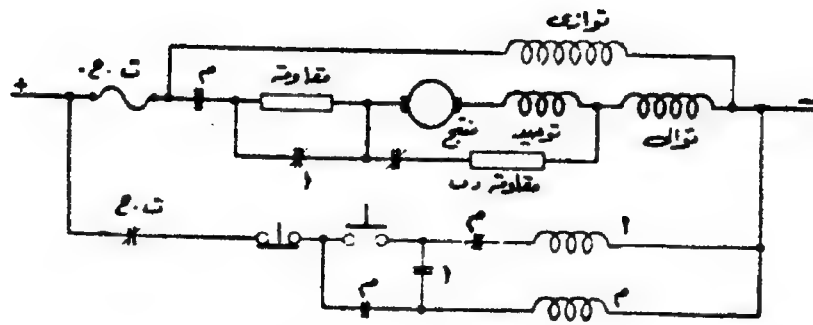
شكل ٨ - ٧٦ - رسم مبسط لبادي، مغناطيسي دي وقت محدود ، يحتوى على قسمي مقاومة .



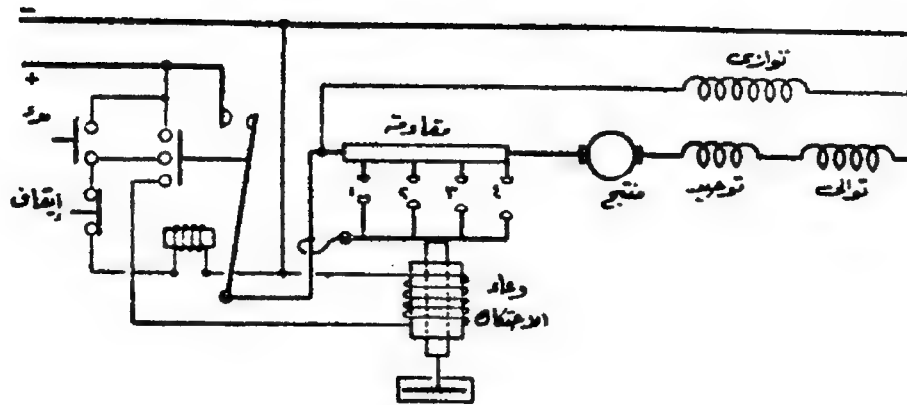
شكل ٨ - ٧٧ - بادي، مزود بالفرملة ديناميكية ، التلامسات مبينة أثناء تشغيل المحرك . لاحظ اتجاه مرور التيار في المنتج .



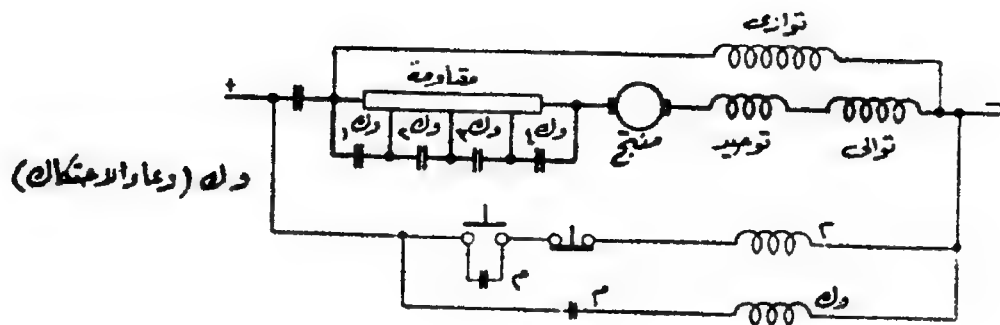
شكل ٨ - ٧٨ - وضع تلامسات افرملة ديناميكية ، بعد قطع التيار عن المحرك .



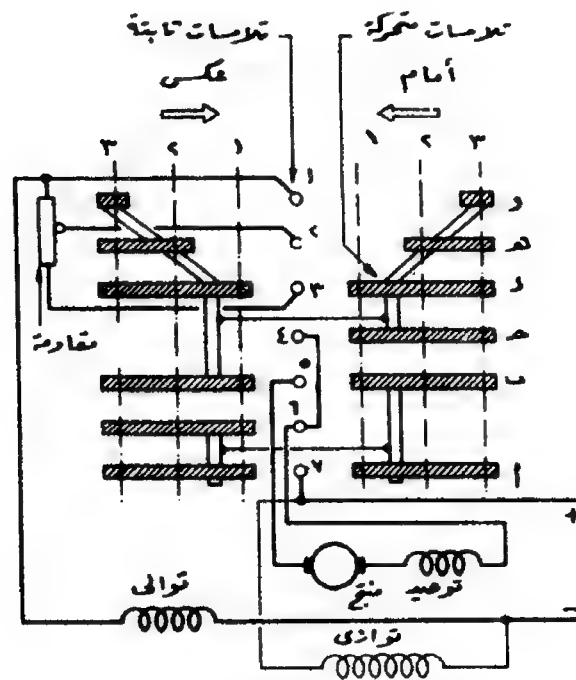
شكل ٨ - ٧٩ - رسم التوصيلات السلكية في بادئ مغناطيسي ذي وقت محدود مزود بمقومات الفرمة ديناميكية، وموصل مع محرك مركب .



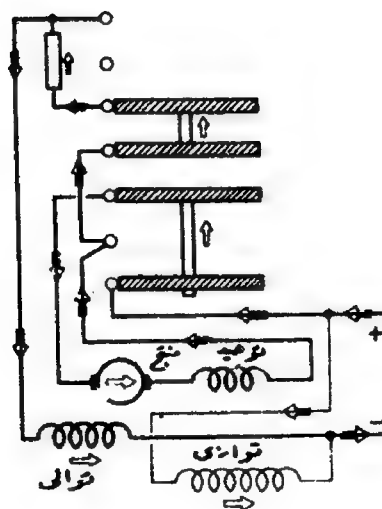
شكل ٨ - ٨٠ - بادئ يحتوي على وعاء احتكاك .



شكل ٨ - ٨١ - رسم خطي لبداية ذي وعاء احتكاك .



شكل ٨ - ٨٤ - منظم اسطوانى مثالى من النوع البسيط موصول الى محرك مركب .

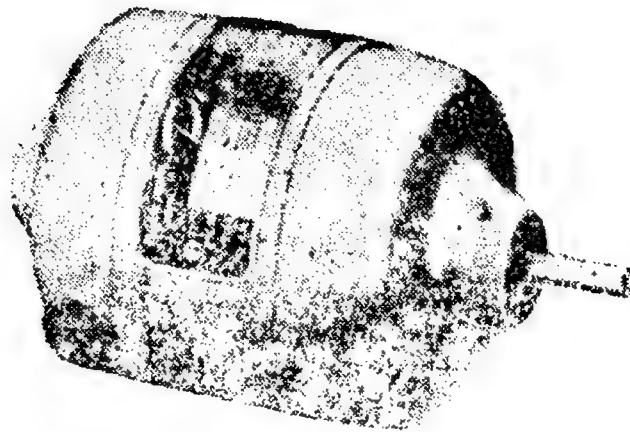


شكل ٨ - ٨٥ - الوضع الاول للمنظم الميكن فى شكل ٨ - ٨٤ .

C-7

الباب التاسع

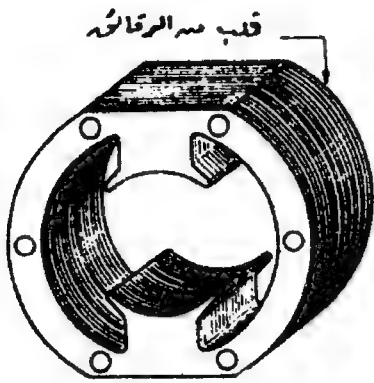
المحركات العامة، وذات القطب المظلل ومحركات المراوح



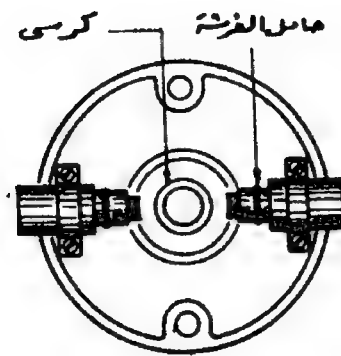
شكل ٩ - ١ - محرك عام (شركة ديمور)



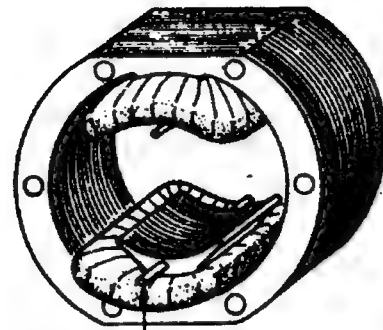
شكل ٩ - ٢ - أجزاء محرك عام (شركة ديمور)



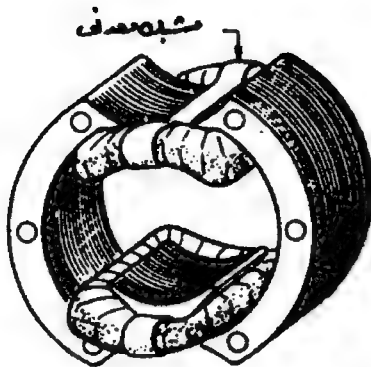
شكل ٩ - ٢ - قلب المجال لمحرك عام
ذى قطبين .



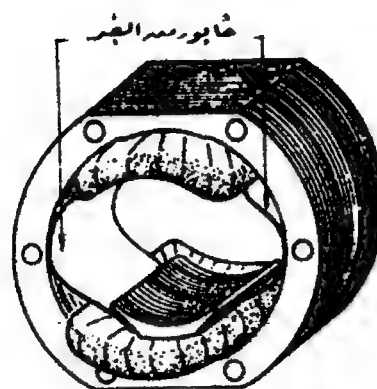
شكل ٩ - ٤ - الغطاء الجانبي ومبين فيه
حامل الفرشة والكرسى .



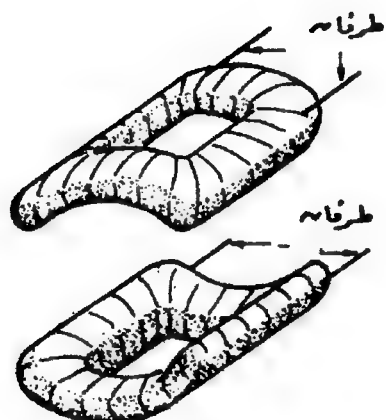
شكل ٩ - ٥ - الأعمدة الصغيرة التي تعثر
في ثقب في القلب لحفظ الملفات في مكانها .



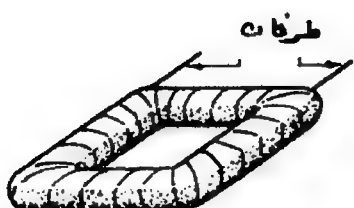
شكل ٩ - ٦ - طريقة ربط الملفات مع
القلب بواسطة مشابك معدنية .



شكل ٩ - ٧ - استعمال خوابير خشبية
لضمان بقاء الملفات في مكانها على القلب .



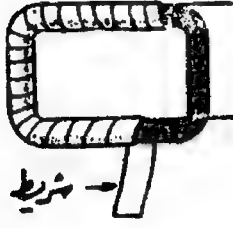
شكل ٩ - ٨ - شكل الملفات بعد رفعها
من القلب .



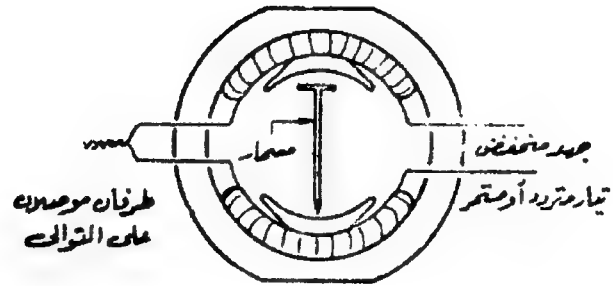
شكل ٩ - ٩ - شكل الملف بعد استعداده
مسطحا لأخذ مقاساته

شكل ٩ - ١٠ - الهيكل الذي يستخدم
في لف ملفات الجبال .

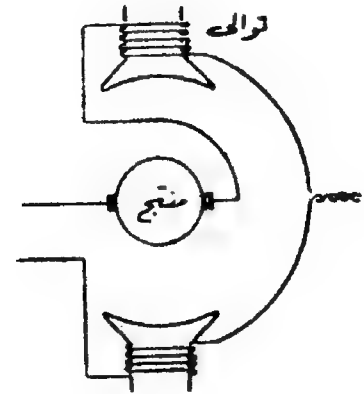




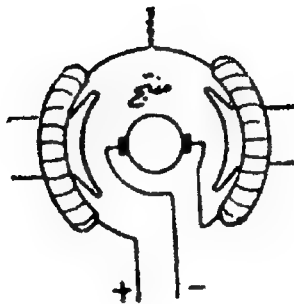
شكل ٩ - ١١ - تغطية ملف المجال بالشريط .



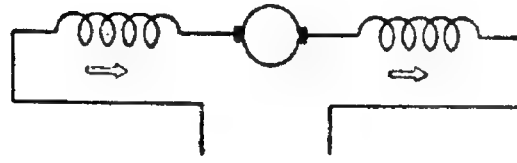
شكل ٩ - ١٢ - اختبار صحة قطبية أقطاب المجال . إذا وقف المسامير بين الملفين الذين يمر فيهما التيار ، تكون قطبيتها صحيحة .



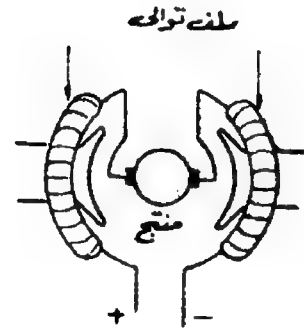
شكل ٩ - ١٣ - توصيل محرك عام على التوالي .



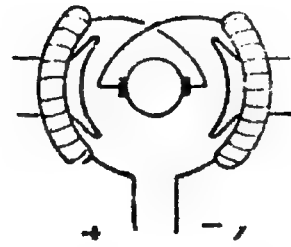
شكل ٩ - ١٤ - توصيل على التوالي بين ملفي المجال مغناطيان بالشريط .



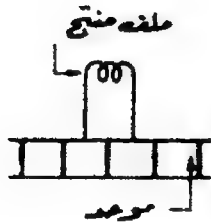
شكل ٩ - ١٥ - رسم تخطيطي لتوصيلات المحرك العام • لاحظ أن المنتج موصل بين قضبي المجال •



شكل ٩ - ١٦ - توصيل المحرك للدوران في اتجاه عقرب الساعة •

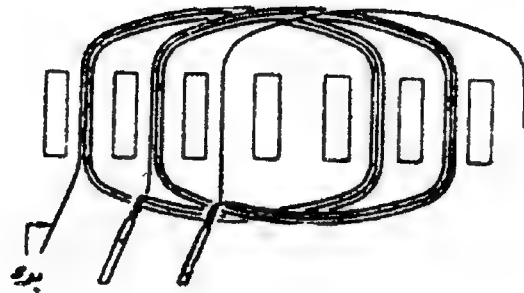


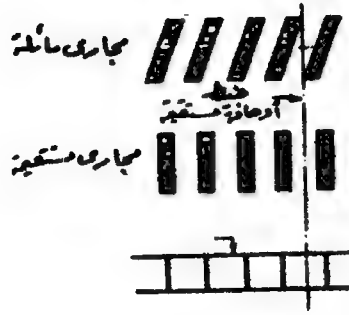
شكل ٩ - ١٧ - المحرك المبين في شكل ٩ - ١٦ موصل للدوران في عكس اتجاه عقرب الساعة بتبديل توصيل طرفي المنتج •



شكل ٩ - ١٨ - في منتج ذي لف انطباعي يوصل كل ملف الى قضيبين متجاورين •

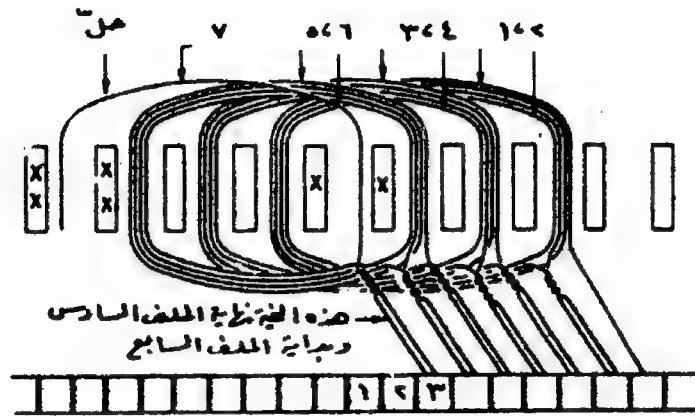
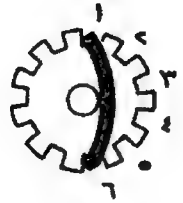
شكل ٩ - ١٩ - لف ذو خيات مبين فيه الخيات عند نهاية كل ملف •



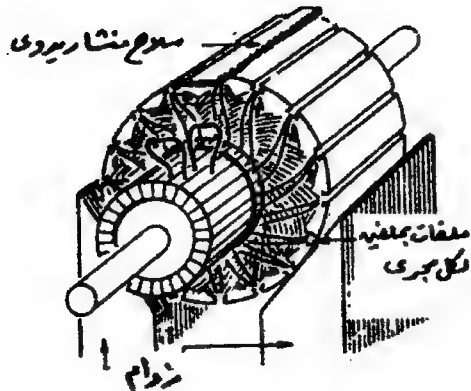


شكل ٩ - ٢٠ - طريقة جمل منتصف
المجارى على استقامة منتصف قضبان
الوحد لتحديد ترحيل الأطراف .

شكل ٩ - ٢١ - منظر المنتج من الناحية
المضادة للوحد لتحديد خطوة الملف .

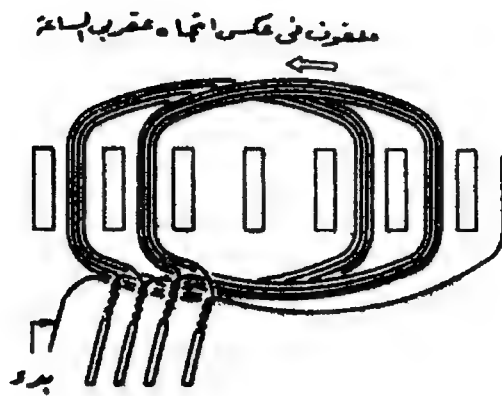
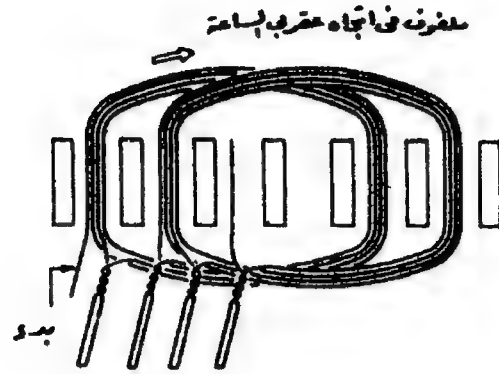


شكل ٩ - ٢٢ - حل الملفات لفة ملفه لتسجيل وضع الأطراف على قضبان الوحد .

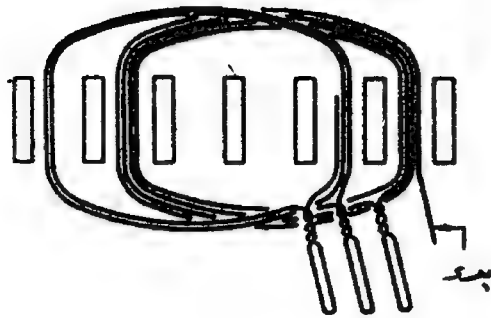


شكل ٩ - ٢٣ - يهتز سلاح المنشار
اليدوى اذا كان القضبان ٢١ والقضبان
٢ و ٣ مقصورين ، وذلك أثناء وجود المنتج
على الزوام ، وبهذا يمكن تحديد ترحيل
أطراف الملفات .

شكل ٩ - ٢٤ - ملفات على المنتج
ملفوفة في اتجاه عقرب الساعة .

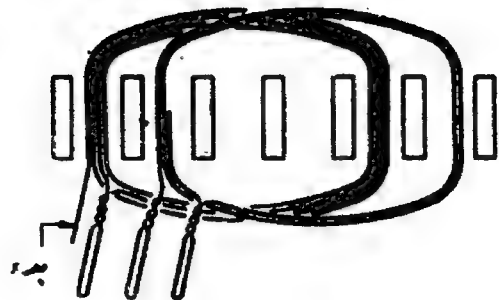


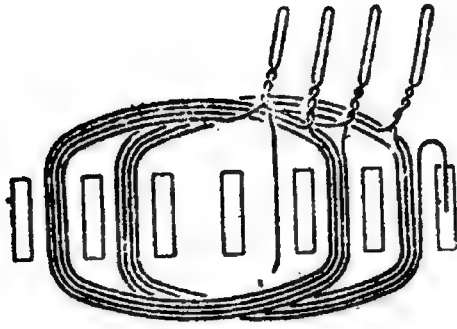
شكل ٩ - ٢٥ - ملفات ملفوفة في عكس
اتجاه عقرب الساعة .



شكل ٩ - ٢٦ - خيانت لعمل توصيلات
الى موحد مبين على يمين الملفات .

شكل ٩ - ٢٧ - خيانت مينة الى
اليسار من كل ملف .

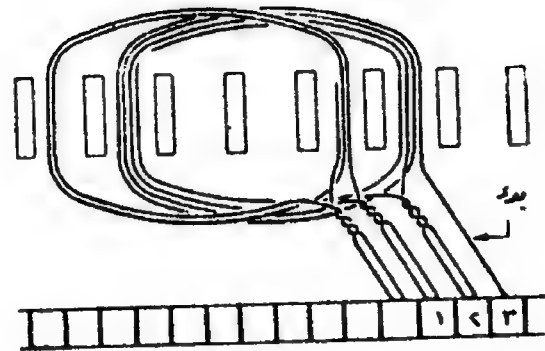




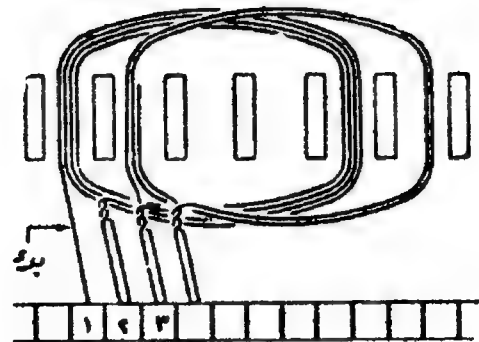
شكل ٩ - ٢٨ - تعمل الحيات في بعض المنتجات خلف المجارى ثم تمرر خلال المجارى لتوصيلها الى الموحد .



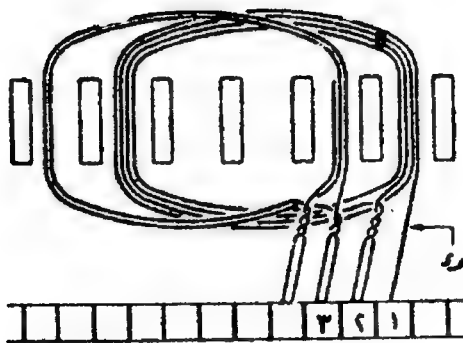
شكل ٩ - ٢٩ - الأطراف موصلة على بعد عدة قضبان الى يمين كل ملف ، للدوران في اتجاه عقري الساعة .



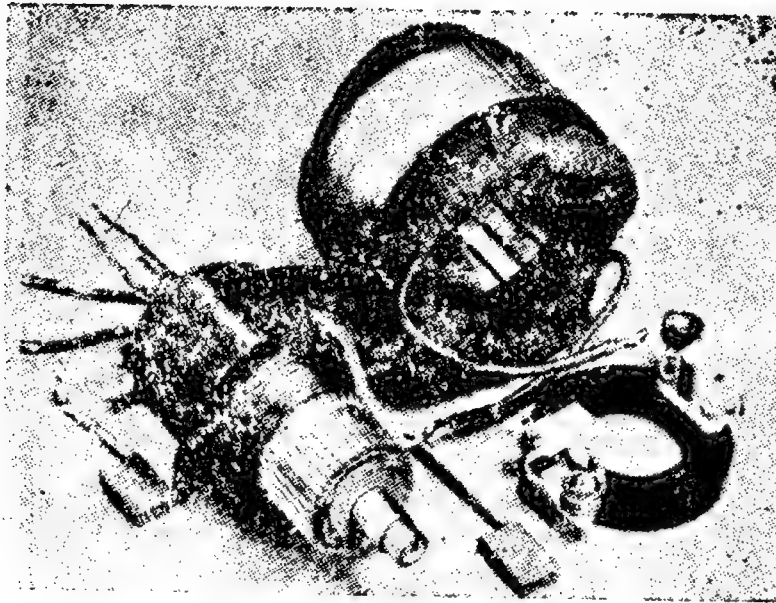
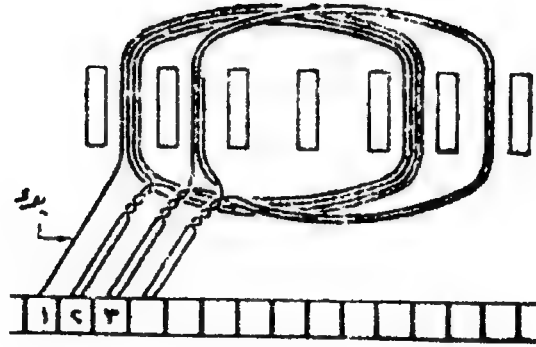
شكل ٩ - ٣٠ - الأطراف موصلة الى يمين كل ملف للدوران في اتجاه عقري الساعة .



شكل ٩ - ٣١ - الأطراف موصلة على بعد عدة قضبان الى اليسار ، للدوران في عكس اتجاه عقري الساعة .

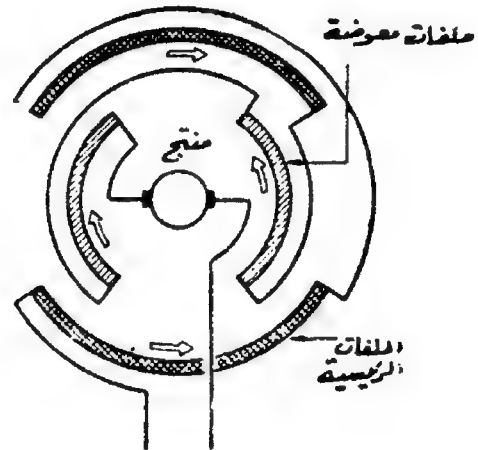


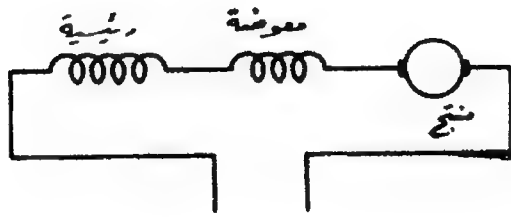
شكل ٩ - ٢٢ - الأطراف موصلة
الى يسار كل ملف للدوران في عكس
اتجاه عقرب الساعة .



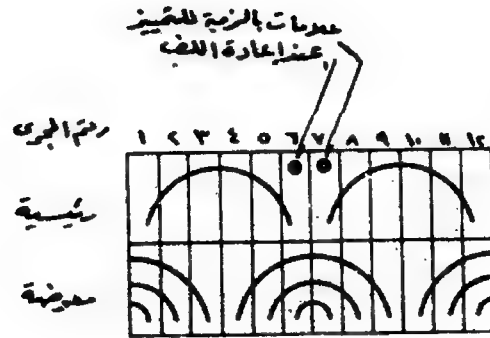
شكل ٩ - ٢٣ - أجزاء محرك عام ذي مجال موزع (شركة وستنجهاوز الكهربائية) .

شكل ٩ - ٣٤ - توصيلات محرك
عام معوض . لاحظ أن الملفات المعوضة
موضوعة على ٩٠ درجة كهربائية من
الملفات الرئيسية وموصلة على التوالي
مع المنتج والملفات الرئيسية .

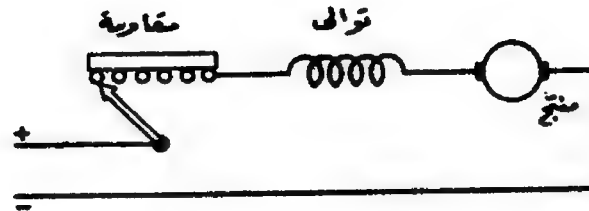




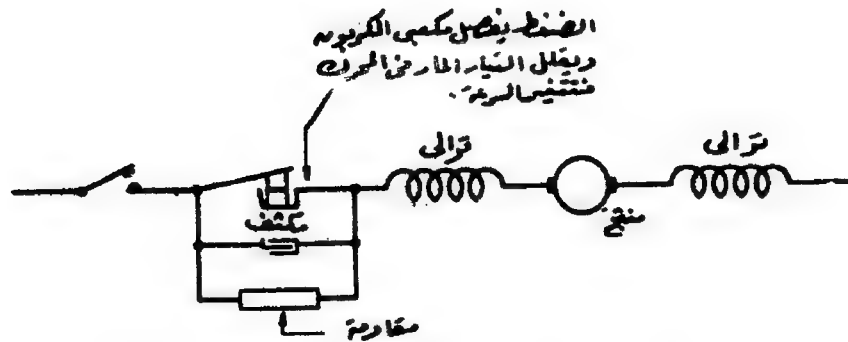
شكل ١ - ٢٥ - رسم تخطيطي لمحرك عام معوض .



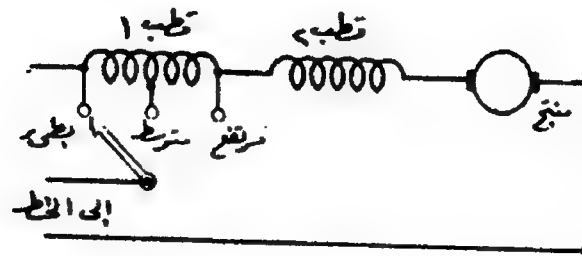
شكل ١ - ٣٦ - تسجيل الملفات في محرك عام معوض ذي قطبين ويحتوى على اثنا عشر مجرى . لاحظ علامة الزمبة على الجارى لوضع الملفات في الجارى الصحيحة .



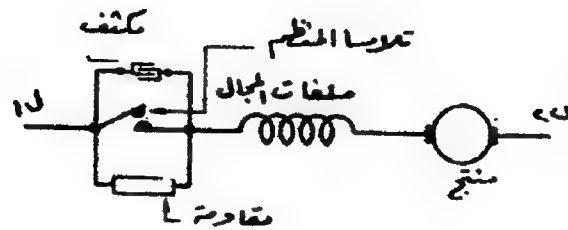
شكل ١ - ٣٧ - تنظيم سرعة محرك عام صغير بتوصيل مقاومة متغيرة على التوالي مع المحرك .



شكل ١ - ٣٨ - تنظيم سرعة محرك عام بتغيير المقاومة الناتجة عن تلامس مكببين من الكربون .

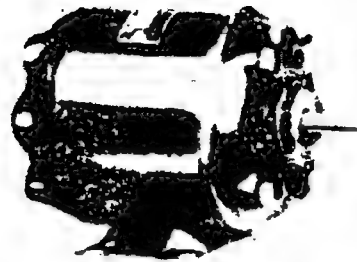


شكل ٩ - ٣٩ - يمكن الحصول على ثلاث سرعات بتقسيم ملف قطب في المجال .



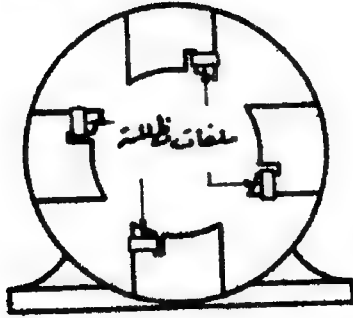
شكل ٩ - ٤٠ - تنظيم سرعة محرك عام بواسطة منظم تردد مركزي .

شكل ٩ - ٤١ - محرك ذو قطب مظلل
(شركة ايمرسون الكهربائية) .



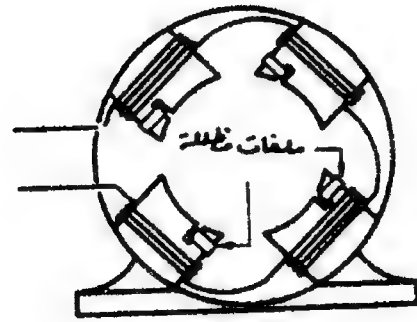
شكل ٩ - ٤٢ - تكوين أقطاب المجال
والمنتج في محرك ذو قطب مظلل (شركة
ايمرسون الكهربائية) .





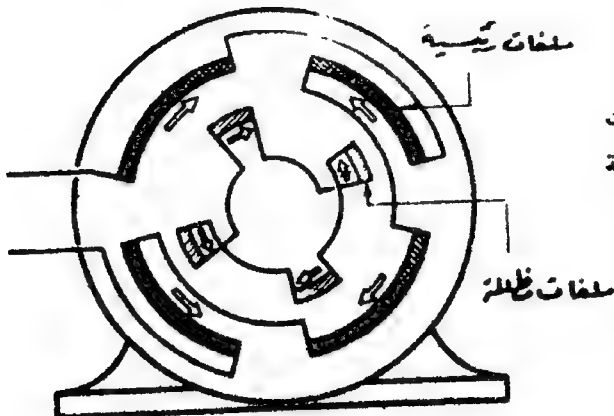
شكل ٩ - ٤٣ - محرك ذو قطب مثلث،
بأربعة أقطاب مبدئين فيه أقطاب المجال
واللفات المثلثة .

شكل ٩ - ٤٤ - محرك ذو قطب مثلث،
بأربعة أقطاب موصلة على التوالي بحيث
تنتج قطبية مختلفة في الأقطاب المتجاورة .



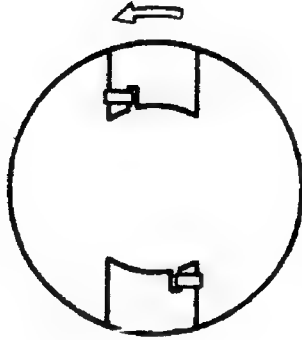
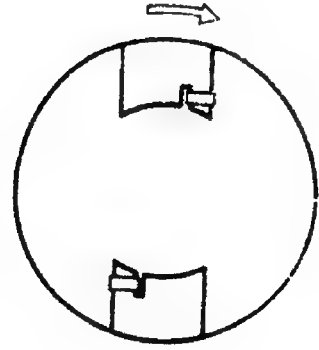
رقم الجرى	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢
رئيسية	⤴	⤵	⤴	⤵	⤴	⤵	⤴	⤵	⤴	⤵	⤴	⤵
مفك لثلاث	⤴	⤴	⤴	⤴	⤴	⤴	⤴	⤴	⤴	⤴	⤴	⤴

شكل ٩ - ٤٥ - تسجيل اللفات في محرك ذي قطب مثلث، بأربعة أقطاب موزعة ، ويحتوى
على اثنا عشر مجرى .

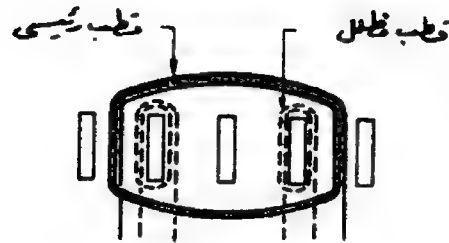


شكل ٩ - ٤٦ - رسم التوصيلات لللفات
موزعة في محرك ذي قطب مثلث بأربعة
أقطاب .

شكل ٩ - ٤٧ - وضع الأقطاب والملفات
المظلة قبل عكس وضع العضو الثابت .



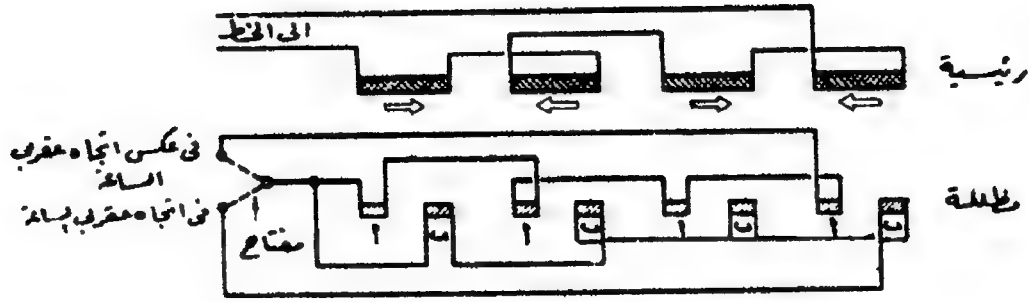
شكل ٩ - ٤٨ - وضع الأقطاب بعد
عكس وضع العضو الثابت من ناحية الى
الناحية الأخرى .



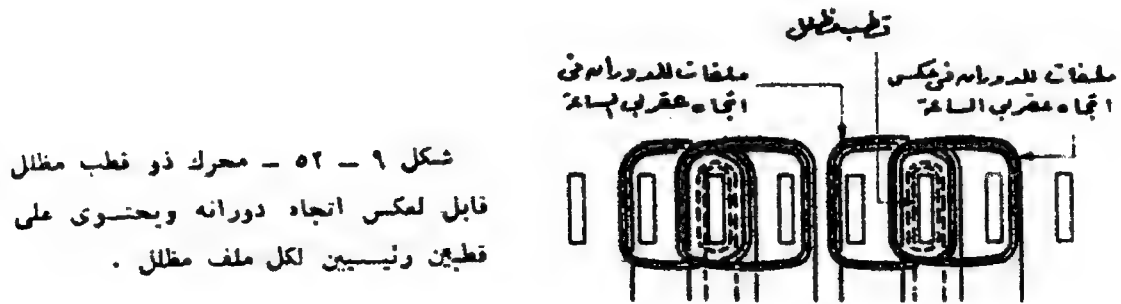
شكل ٩ - ٤٩ - قطب في محرك ذي قطب مظلل ، يتنوى على اثنا عشر مجرى ؛ ويمكن
عكس اتجاه دورانه . لاحظ الملقين المظللين .

رقم المجرى	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١
رئيسي	⤴	⤴	⤴	⤴	⤴	⤴	⤴	⤴	⤴	⤴	⤴	⤴	⤴
مظلل	⤴	⤴	⤴	⤴	⤴	⤴	⤴	⤴	⤴	⤴	⤴	⤴	⤴

شكل ٩ - ٥٠ - عرض الملفات في محرك ذي قطب مظلل قابل لعكس اتجاه الدوران .

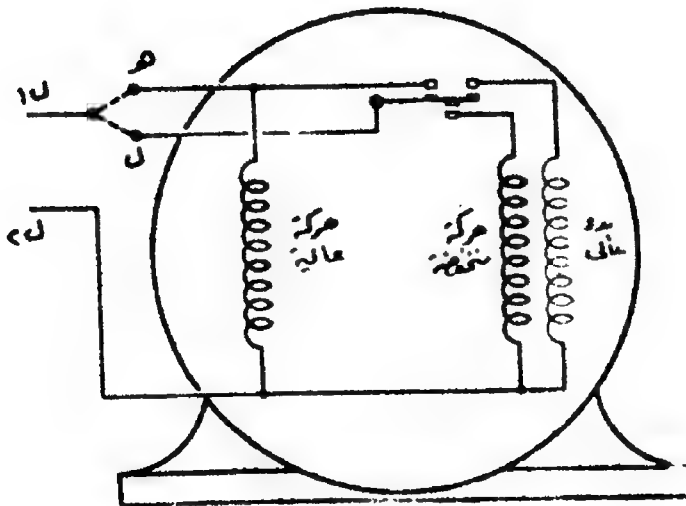
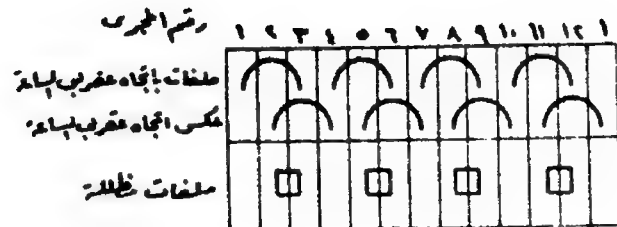


شكل ٩ - ٥١ - التوصيلات السلكية في محرك ذي قطب مثلل قابل لعكس اتجاه الدوران .
لعكس اتجاه دوران المحرك تفتح احدى مجموعتى الملفات المظلة وتغلق المجموعة الأخرى .



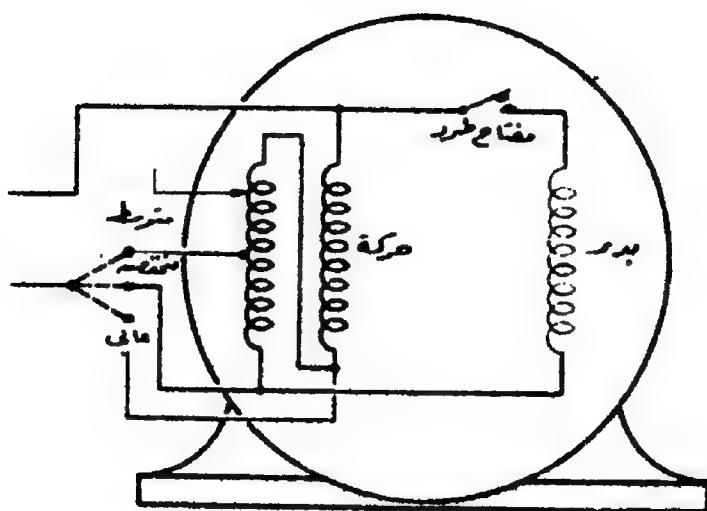
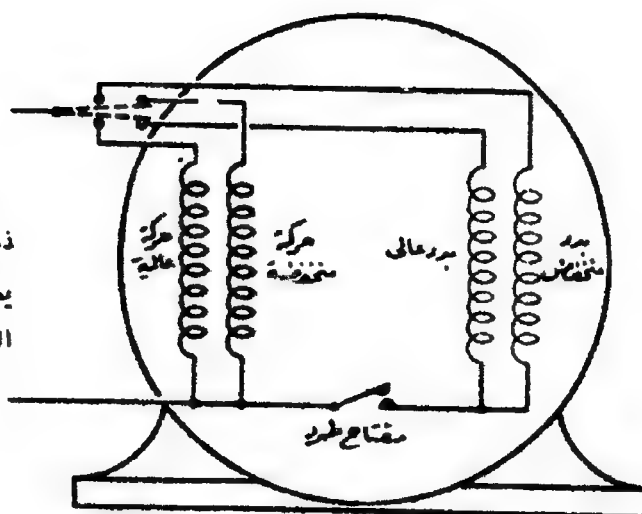
شكل ٩ - ٥٢ - محرك ذو قطب مثلل قابل لعكس اتجاه دورانه ويحتوى على قطبين رئيسيين لكل ملف مظلل .

شكل ٩ - ٥٣ - طريقة تسجيل وضع الملفات في محرك ذي قطب مثلل بأربعة أقطاب ، يمكن عكس اتجاه دورانه ، ويحتوى على اثنا عشر مجزئ ومجموعتين من الأقطاب الرئيسية .

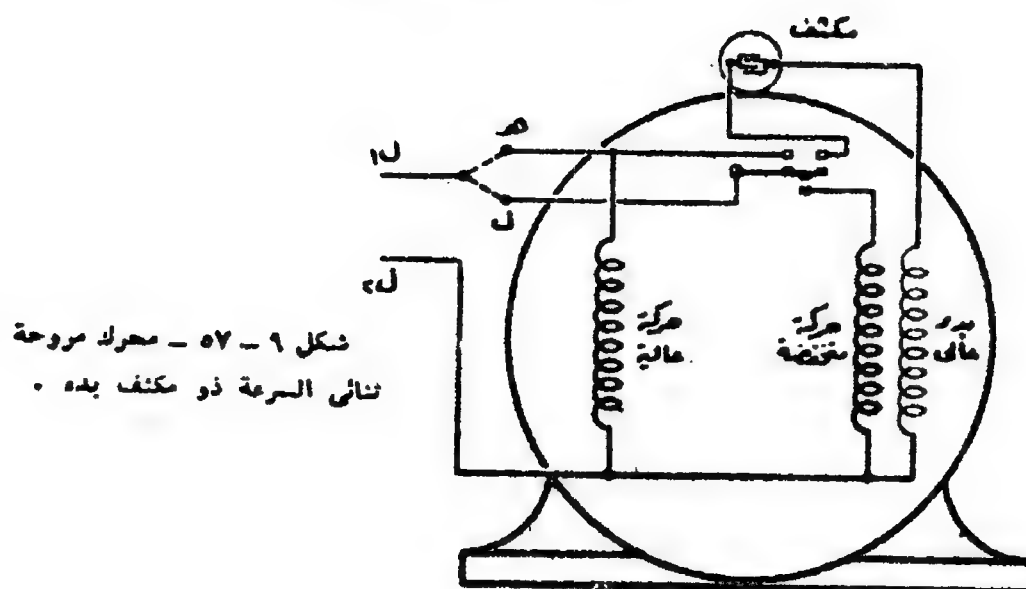


شكل ٩ - ٥٤ - محرك مروحة ذو وجه مشطور ، ثنائى السرعة ، وبه وحدتان من ملفات الحركة ووحدة ملفات بدء .

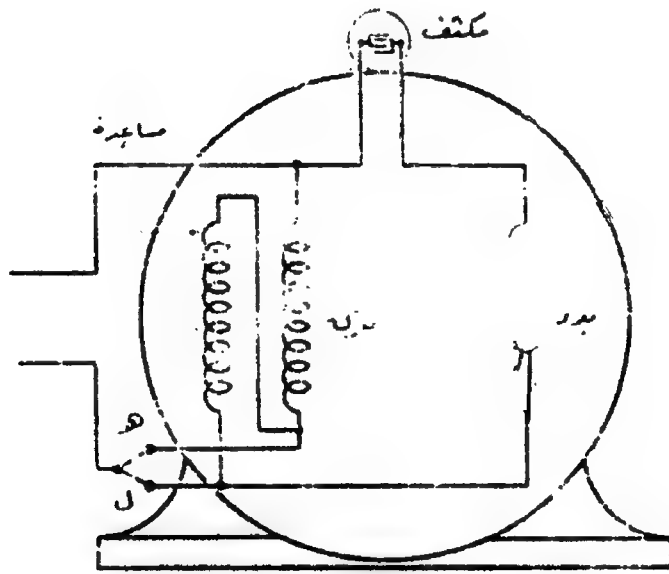
شكل ٩ - ٥٥ - محرك مروحة
ذو وجه مشطور بنسائي السرعة
يحتوي على وحدتين من ملفات
الحركة ووحدتين من ملفات البدء.



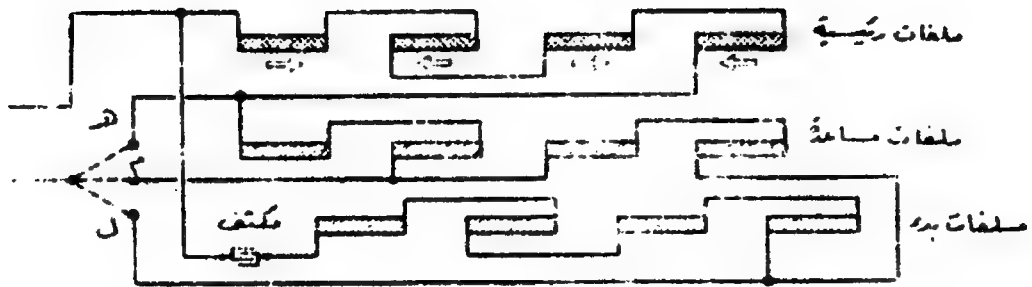
شكل ٩ - ٥٦ - محرك ذو
وجه مشطور بثلاث سرعات .



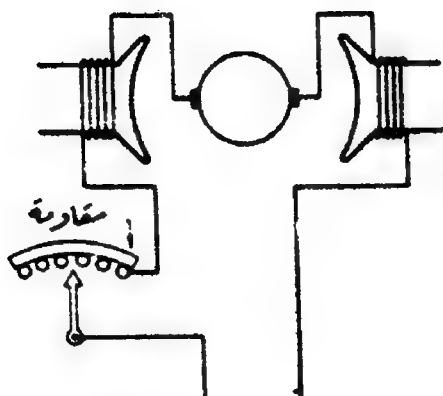
شكل ٩ - ٥٧ - محرك مروحة
ثنائي السرعة ذو مكثف بدء .



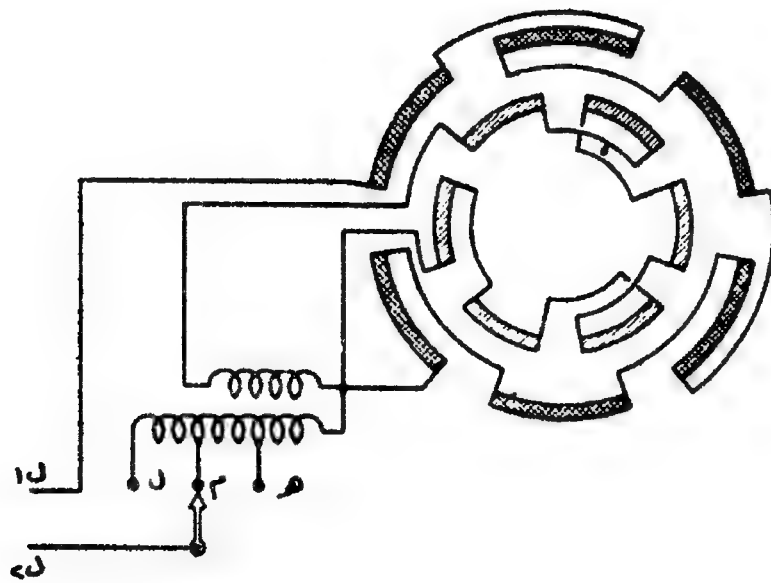
شكل ٩ - ٥٨ - محرك مروحة ثنائي السرعة ذو مكثف حركة .



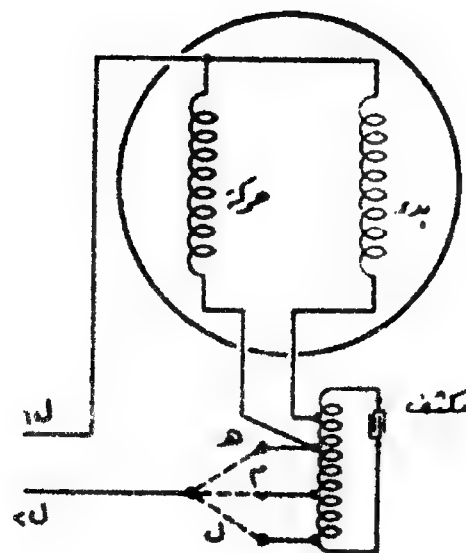
شكل ٩ - ٥٩ . انوسيد - السيكه في محرك مكثف حركة ذو ثلاث سرعات .



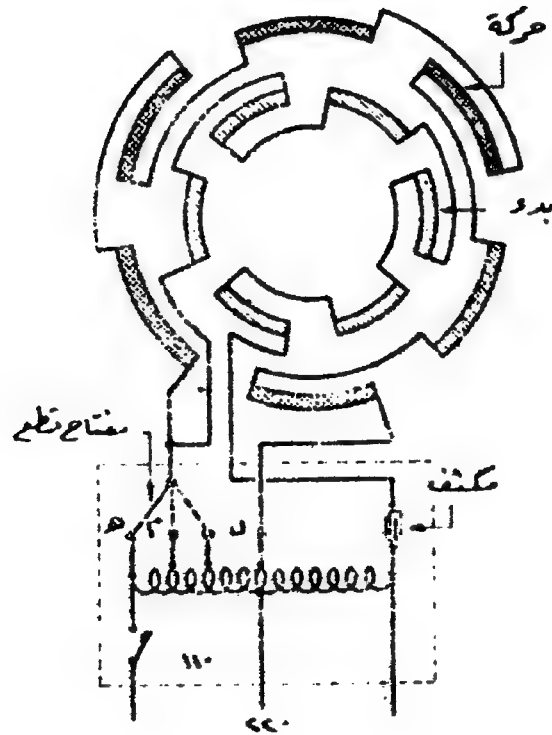
شكل ٩ - ٦٠ - محرك مروحة عام موصل به مقاومة على التوالي لتنظيم السرعة .



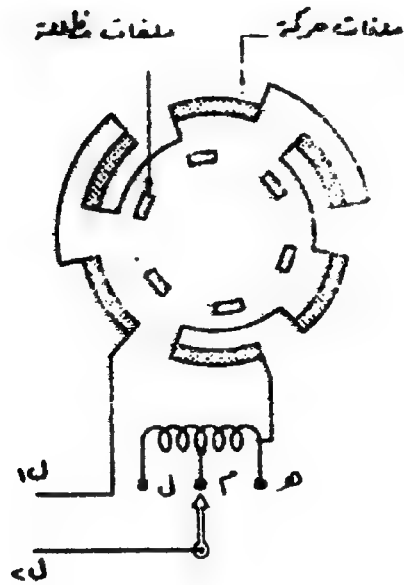
شكل ٩ - ٦١ - محرك ذو وجه مشطور يستعمل معه محول ذاتي لتنظيم السرعة .



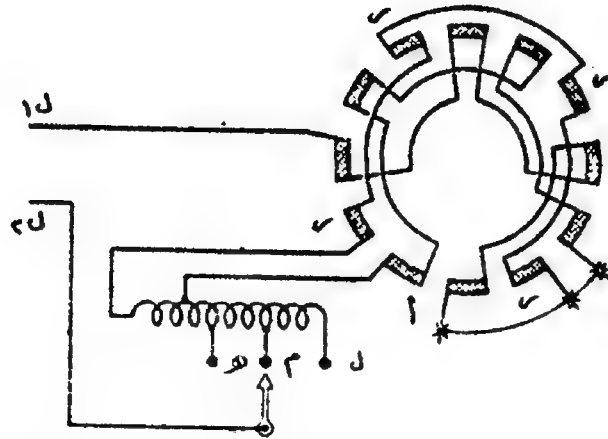
شكل ٩ - ٦٢ - رسم محرك ذي مكثف يستعمل في المراوح .



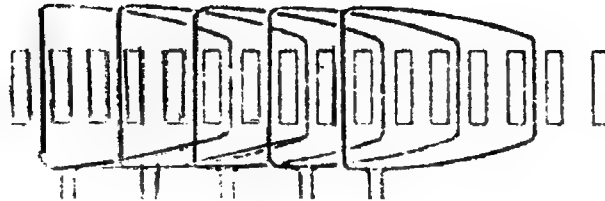
شكل ٩ - ٦٢ - محرك وحدة تسخين ذو ثلاث سرعات . يحدث التغير في السرعة بتغير الجهد على ملفات الحركة والبدء بواسطة المحول الذاتي .



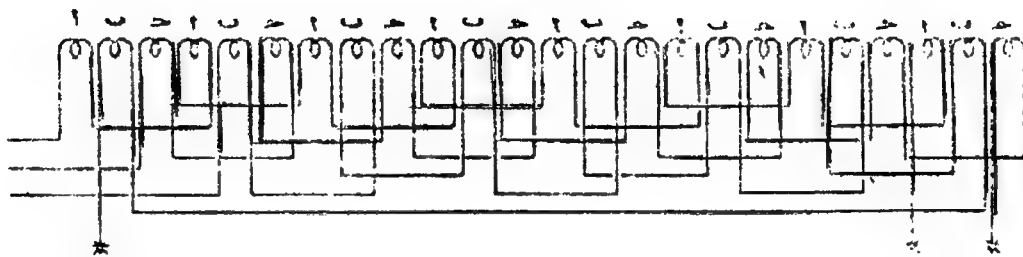
شكل ٩ - ٦٤ - محرك مروحة ذو قطب مثلث تنظم سرعته بواسطة ملف خائق .



شكل ٩ - ٦٥ - محرك ذو وجه واحد ملفوف ثلاثي الوجه . باستعمال سلك مقاومة في ملفات احدى وحدات الملفات وملف خائق ذي تقطع تقسيم على التوالي مع الوحدة الاخرى ، يمكن تشغيل هذا المحرك على خط مفرد الوجه بسرعات مختلفة .



شكل ٩ - ٦٦ - ملفات السلة في محرك ثلاثي الوجه يحتوي على ١٢ مصدر ١ و ٢ و ٣

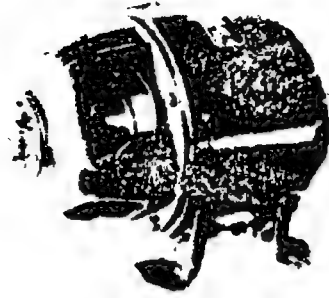


شكل ٩ - ٦٧ - محرك ثلاثي الوجه ذو ثمانية أقطاب و ٨ مجرى موصل دلتا على التوالى

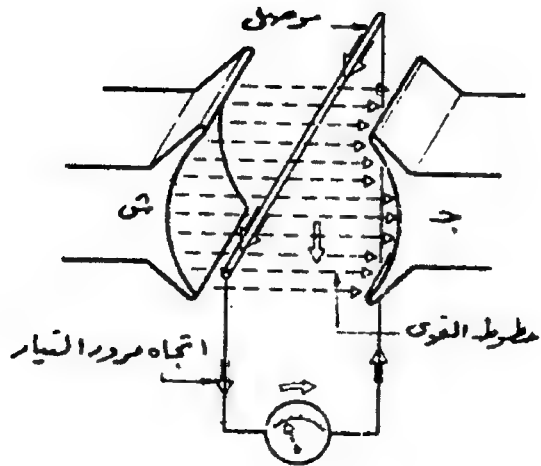
८८७

الباب العاشر

مولدات ؛ سينكروتات ؛ تنظيم التشغيل بالاجهزة الالكترونية

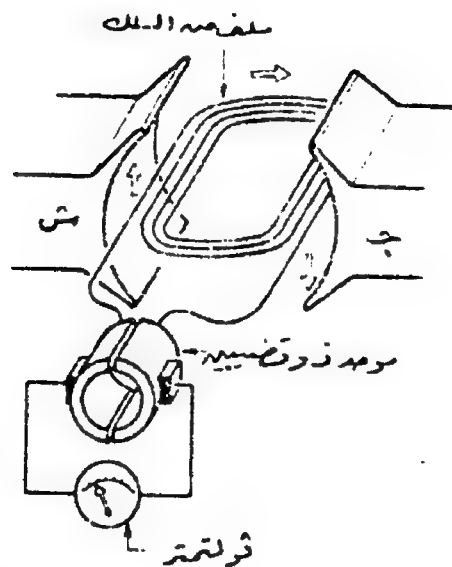


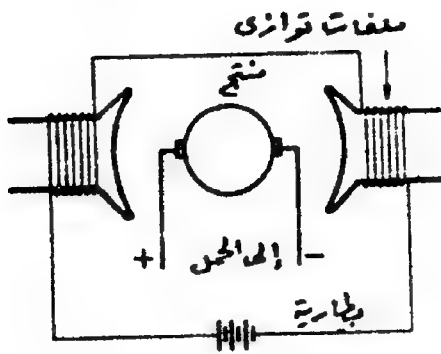
شكل ١٠ - ١ - مولد تيار مستمر
(الشركة العامة للكهرباء) .



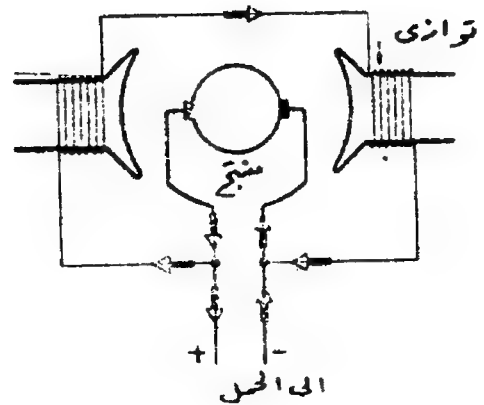
شكل ١٠ - ٢ - يتولد جهد في الموصل
عندما يقطع خطوط القوى .

شكل ١٠ - ٣ - ملف من السلك يستعمل
كالموصل ويدار في مجال مغناطيسي . يوصل
طرفا الملف الى موحد لانتاج تيار مستمر .

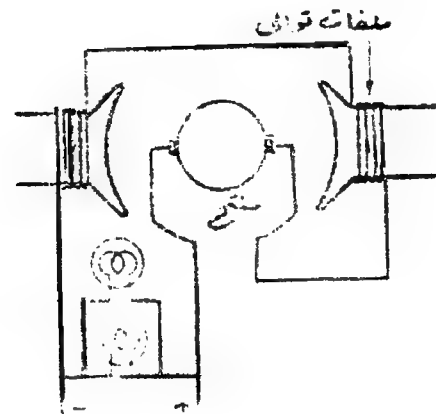




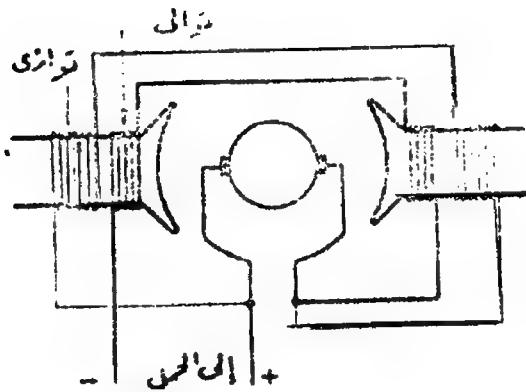
شكل ١٠ - ٤ - مولد توازي ذو اثاره منفصلة .



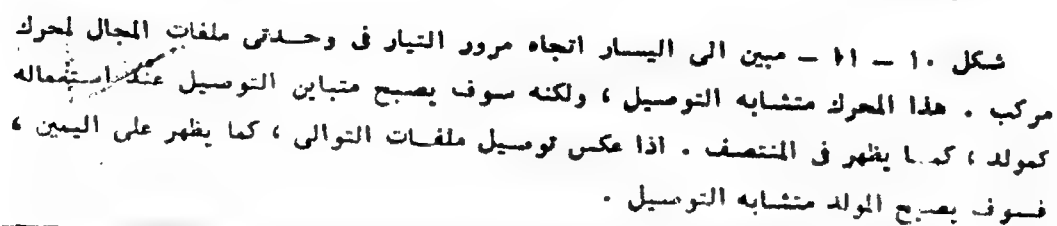
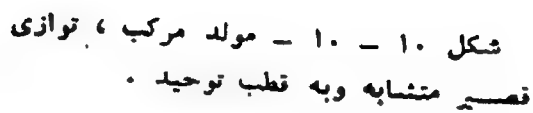
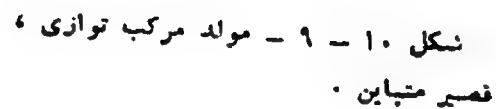
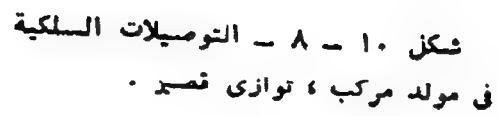
شكل ١٠ - ٥ - مولد توازي ذو اثاره ذاتية

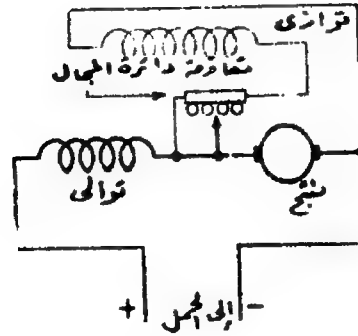


شكل ١٠ - ٦ - مولد توازي ذو اثاره ذاتية .

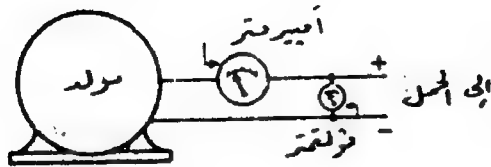


شكل ١٠ - ٧ - مولد مركب ، توازي نصير متشابه .



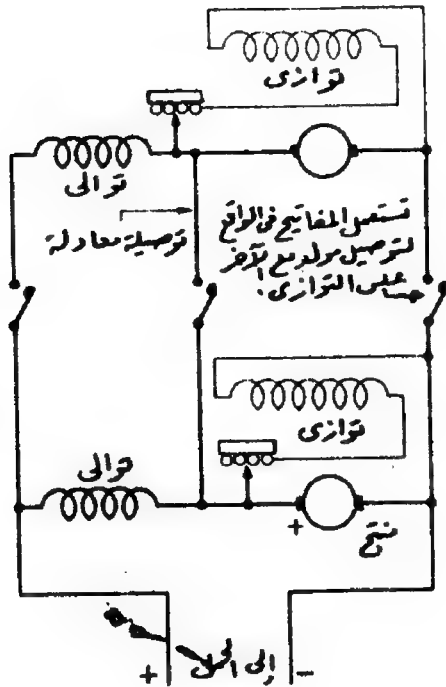
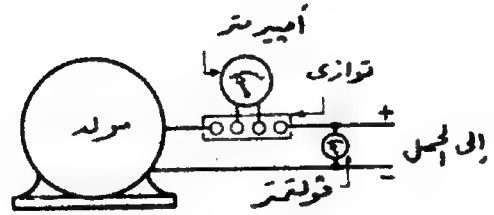


شكل ١٠ - ١٢ - مولد مركب ، توازي قدس مشابه ، وبه ريوسات في دائرة المجال لتغير الجهد .



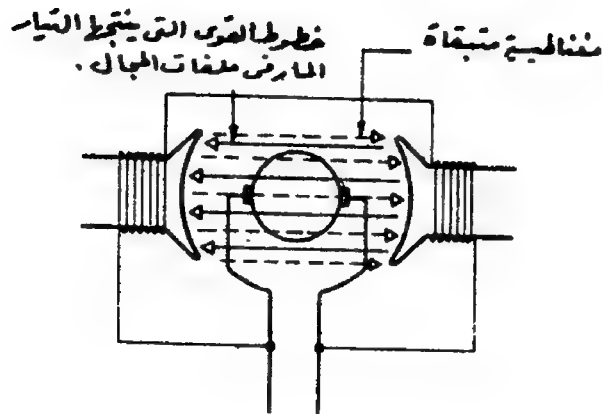
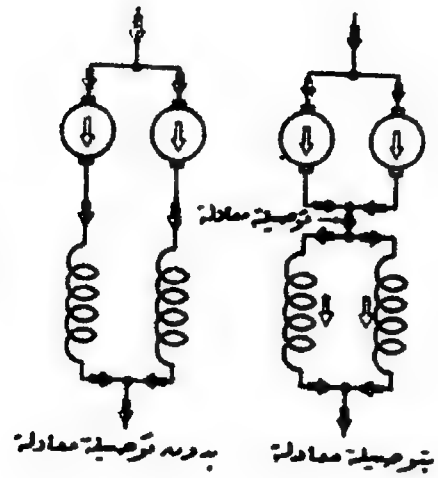
شكل ١٠ - ١٣ - أميتر مترد فولتметр موصول بطريقة صحيحة في دائرة مولد .

شكل ١٠ - ١٤ - أميتر متر موصول معه مقاومة خارجية على التوازي ، وموصول معا في دائرة مولد .

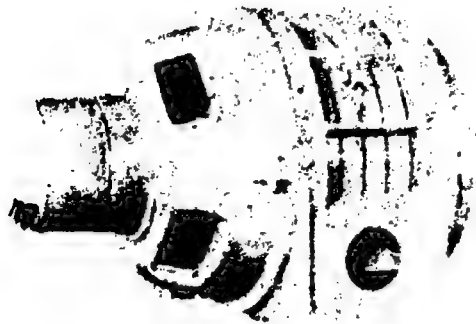


شكل ١٠ - ١٥ - مولدان مركبان موصولان على التوازي .

شكل ١٠ - ١٦ - رسم يبين كيفية
توزيع الحمل بالتساوي بين مولدين
إذا استعملت توصيلة معادلة .



شكل ١٠ - ١٧ - طريقة خاطئة لتوصيل ملفات التوازي في مولد تكون خطوط القوى
المتبقاة في هذه الحالة في عكس اتجاه خطوط القوى الناتجة عن تيار المجال ، مما يمنع عملية
بناء المجال المغناطيسي .

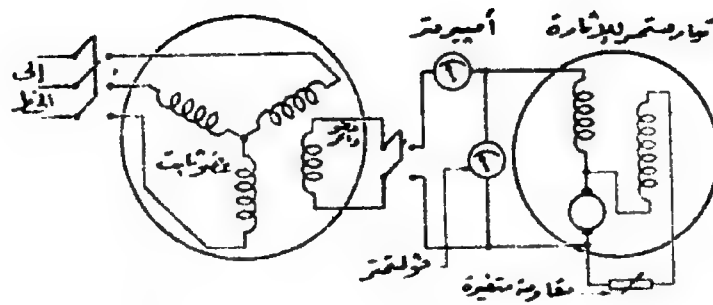
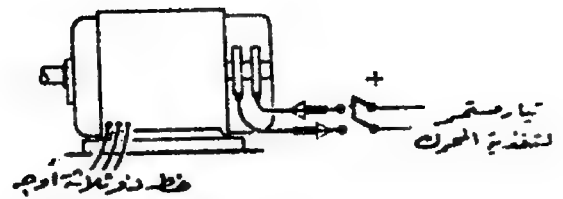


شكل ١٠ - ١٨ - محرك متزامن يستعمل في الأغراض العامة (الشركة العامة للكهرباء)

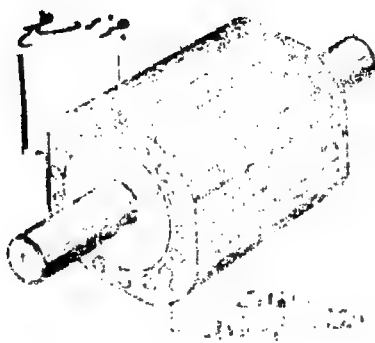


شكل ١٠ - ١٩ - عضو دائر في محرك متزامن .

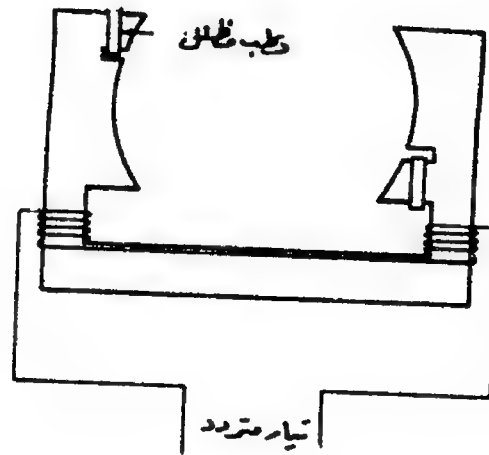
شكل ١٠ - ٢٠ - توصيل محرك متزامن مع منبع القدرة .



شكل ١٠ - ٢١ - محرك متزامن يغذى عضوه الدائر مولد لتيار الاثارة صغير .



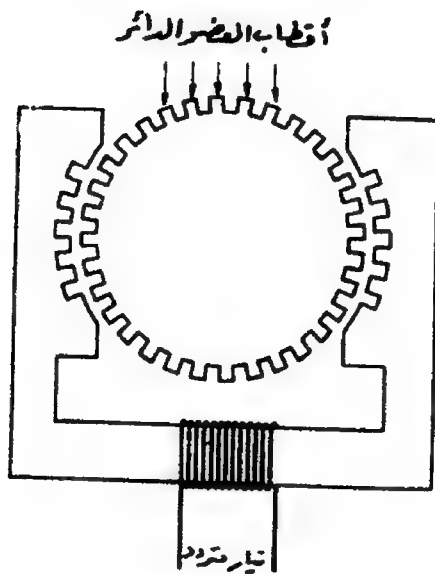
شكل ١٠ - ٢٢ - عضو دائر ذو اجزاء مسماة في محرك متزامن ذي وجه مشطور وبدء دائري وبدون اثارة .



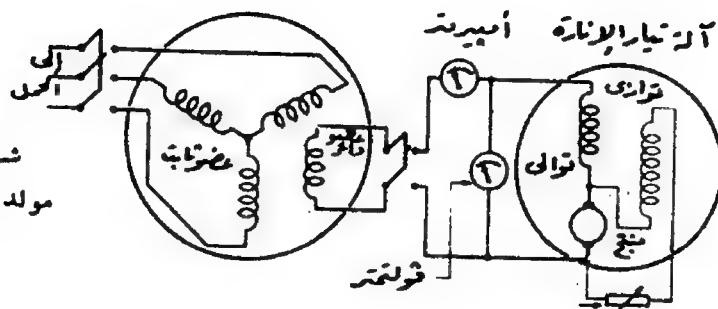
شكل ١٠ - ٢٣ - عضو ثابت ذو أقطاب
مظلة لمحرك ساعة متزامن .



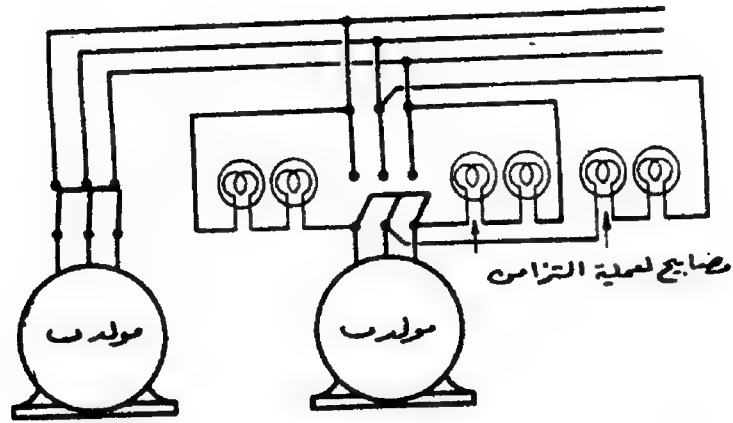
شكل ١٠ - ٢٤ - عضو دائري في محرك
متزامن ذي بدء ذاتي .



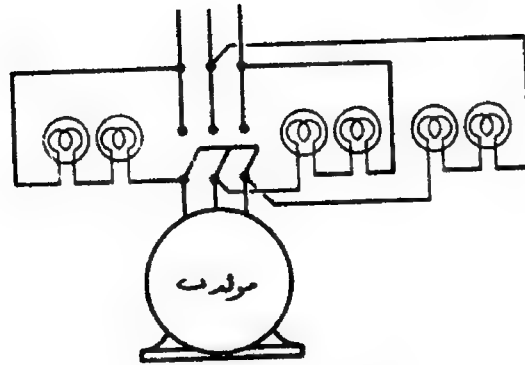
شكل ١٠ - ٢٥ - محرك ساعة متزامن
يحتوي على ٢٢ قطب .



شكل ١٠ - ٢٦ - توصيلات
مولد متزامن .

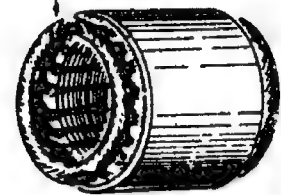


شكل ١٠ - ٢٧ - طريقة « الاغلاق التام » في عملية تزامن مردين .



شكل ١٠ - ٢٨ - طريقة واحدة مظلمة واثنان مضيئان « في عملية التزامن .

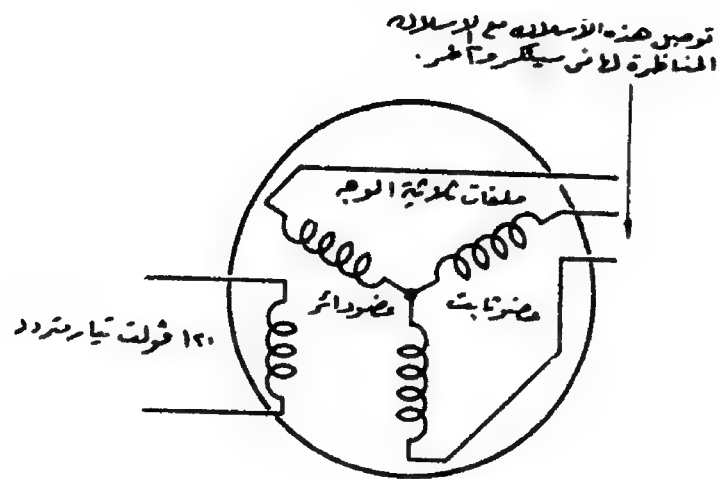
ملفات ثلثية الوجة



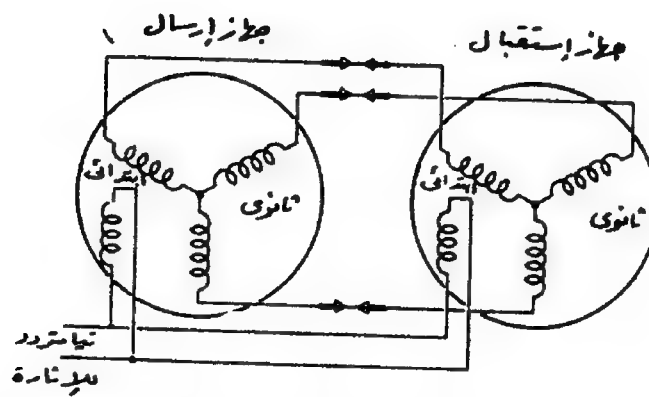
شكل ١٠ - ٢٩ - عضو ثابت في سينكرو .



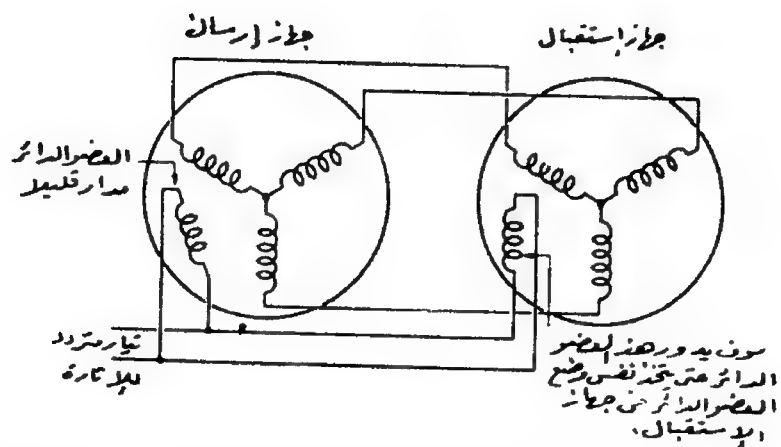
شكل ١٠ - ٣٠ - عضو دائري في سينكرو .



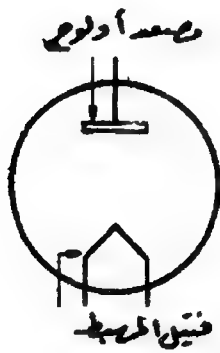
شكل ١٠ - ٣١ - توصيلات السينكرو وفيها ملفات ثلاثية الوجه على العضو الثابت ،
ملفات ذات وجه واحد على العضو الدائر .



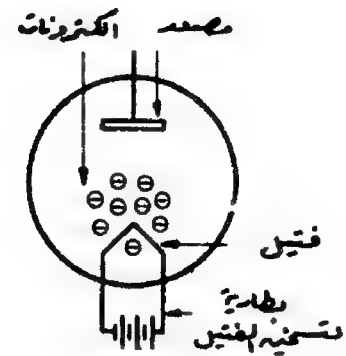
شكل ١٠ - ٣٢ - توصيل السينكرو للتشفيل . يظل جهاز الاستقبال بدون حركة حتى
يبدار جهاز الإرسال .



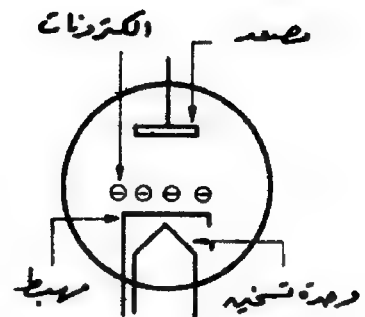
شكل ١٠ - ٣٣ - أدير العضو الدائر في جهاز الإرسال قليلا ، فتسبب عن ذلك دوران
في جهاز الاستقبال .



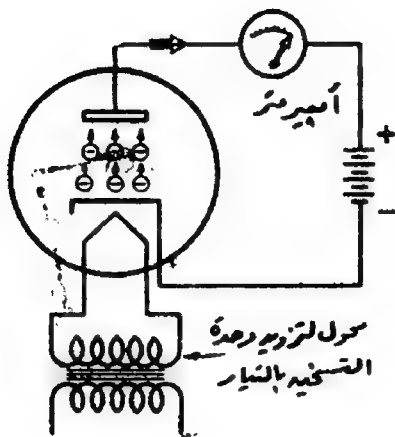
شكل ١٠ - ٢٤ - رمز
لمصام ثنائي مفرغ ذي
قطبين .



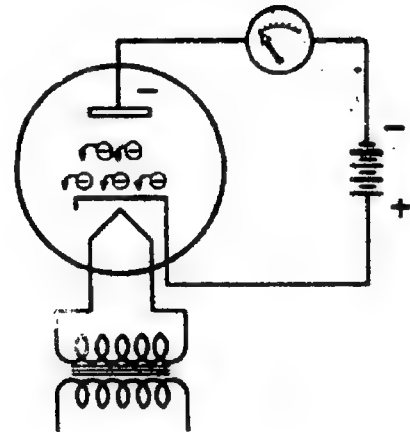
شكل ١٠ - ٢٥ - يؤدي
تسخين الفتيل الى خروج
الالكترونات منه .



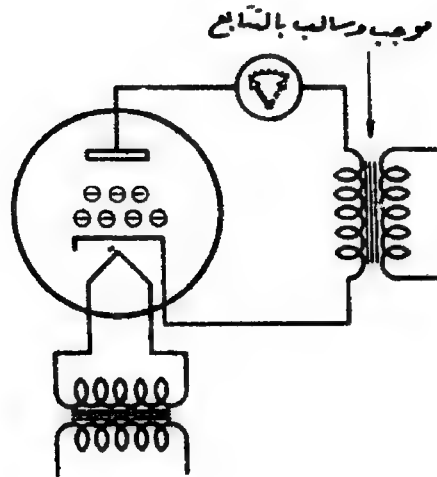
شكل ١٠ - ٢٦ - مصام
ثنائي وبه مهبط ذي تسخين
غير مباشر .



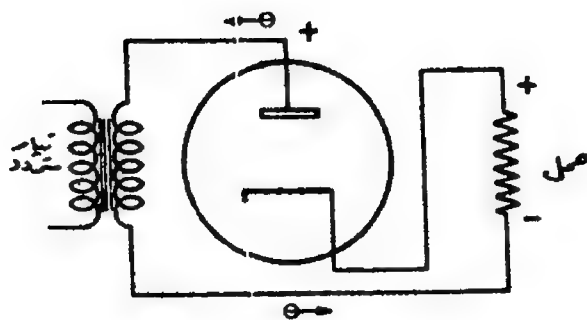
شكل ١٠ - ٢٧ - تنساب الالكترونات
من المهبط الى المصعد عندما يكون المصعد
موجبا .



شكل ١٠ - ٢٨ - عندما يصبح المصعد
سالبا تتأخر منه الالكترونات .

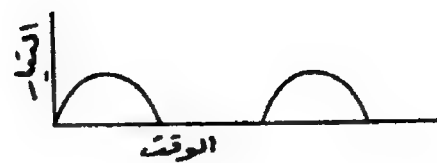


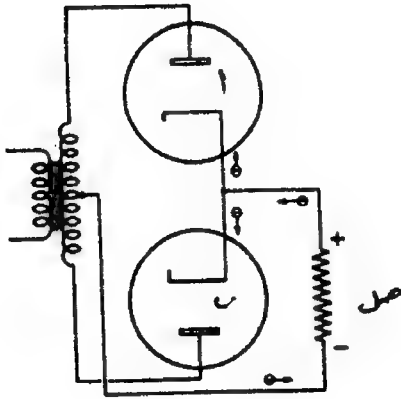
شكل ١٠ - ٢٩ - هذا المصام يعمل كموحّد . يسمح بمرور التيار عندما يكون المصعد
موجبا فقط .



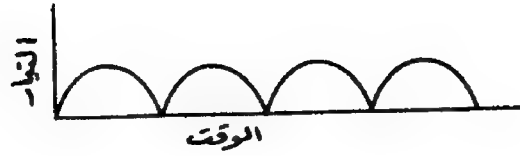
شكل ١٠ - ٤٠ - دائرة موحّد
نصف الموجة .

شكل ١٠ - ٤١ - تيار مستمر متغير القيمة
ناتج من موحّد نصف موجة .



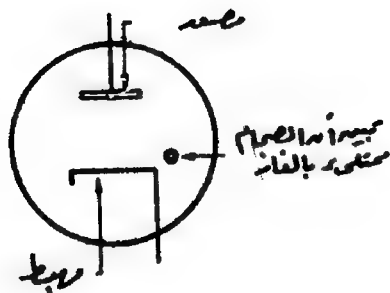
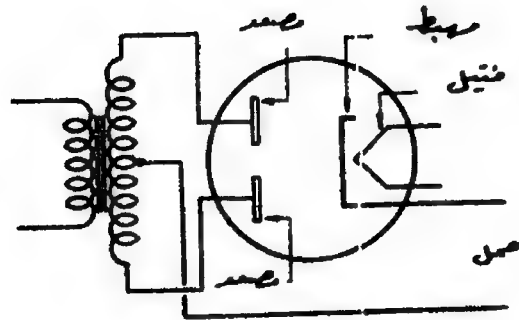


شكل ١٠ - ٤٢ - دائرة موحد موجة كاملة

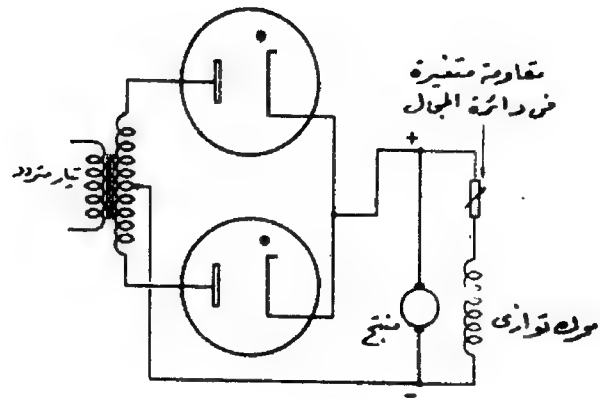


شكل ١٠ - ٤٣ - تيار مستمر متغير القيمة ناتج عن موحد موجة كاملة .

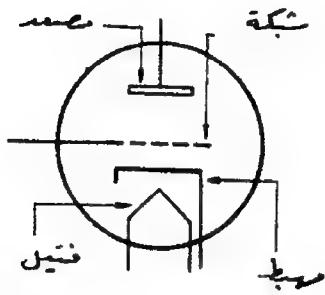
شكل ١٠ - ٤٤ - موحد موجة كاملة في غلاف واحد .



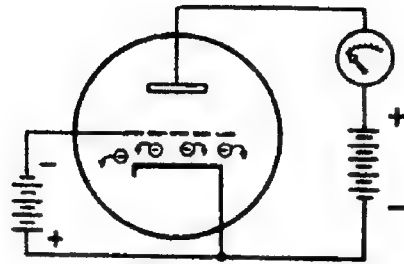
شكل ١٠ - ٤٥ - رمز الصمام الثنائي المتعدد . بالفاز .



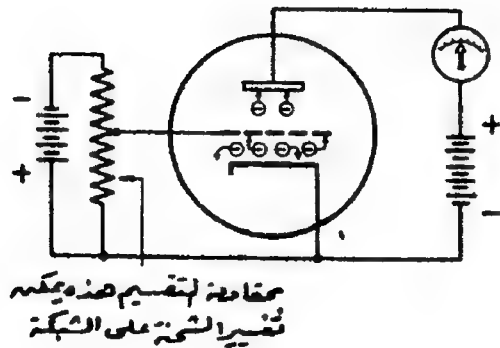
شكل ١٠ - ٤٦ - يمكن تشغيل محرك تيار مستمر من منبع تيار متردد باستخدام موحد موجة كاملة .



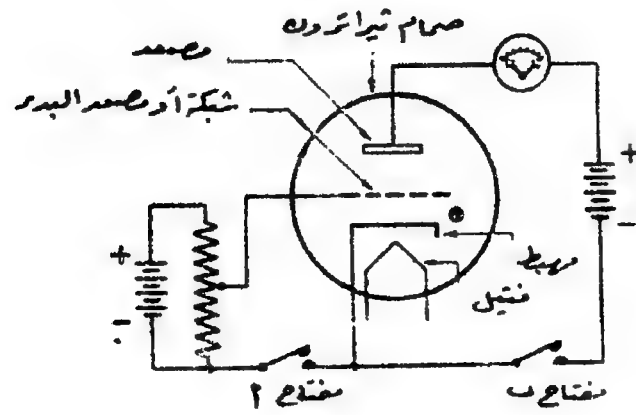
شكل ١٠ - ٤٧ - رمز الصمام الثلاثي ذي الثلاثة أقطاب .



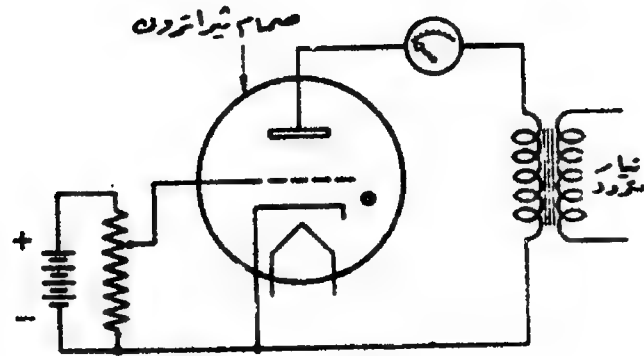
شكل ١٠ - ٤٨ - لن تستطيع الاكترونات ان تعمل الى اللوح لان الشبكة المشحونة بشحنة سالبة سوف ترددها .



شكل ١٠ - ٤٩ - اذا قلت الشحنة السالبة على الشبكة فسوف تمر بعض الالكترونات الى المصدر .



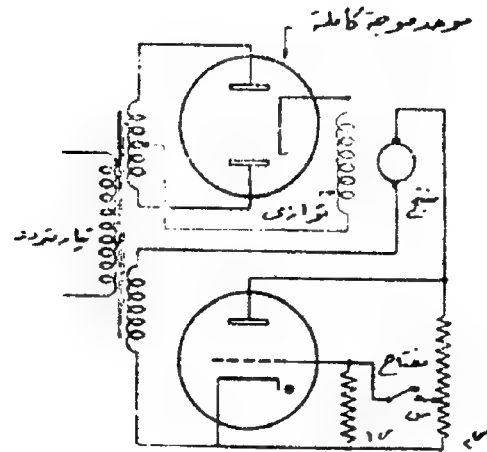
شكل ١٠ - ٥٠ - لوف مرور التيار في دائرة المصعد ، انفتح المفتاح ب



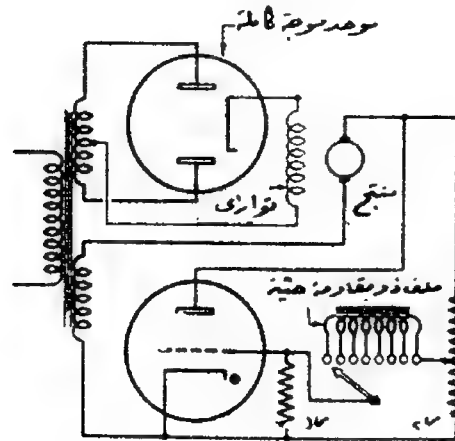
شكل ١٠ - ٥١ - يمر التيار عندما يكون المصعد موجيا فقط ، وعندما يكون الجهد مناسباً ، وقد يحدث هذا في أقل من نصف الموجة .



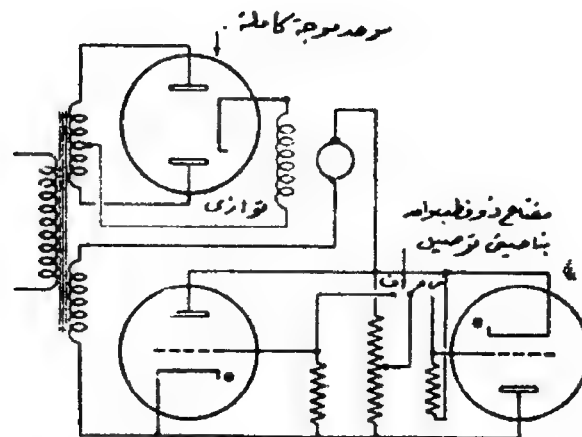
شكل ١٠ - ٥٢ - منحني يبين كيفية جعل التيار يمر في ثيراترون أثناء جزء من نصف الموجة.



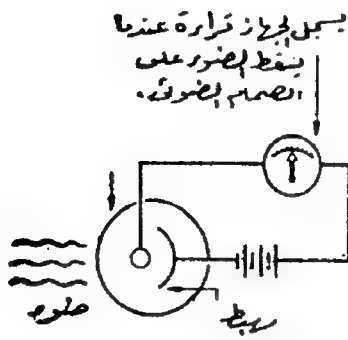
شكل ١٠ - ٥٢ - دائرة تبين كيفية استعمال ثيرatron لتشغيل محرك تيار مستمر من منبع تيار متردد .



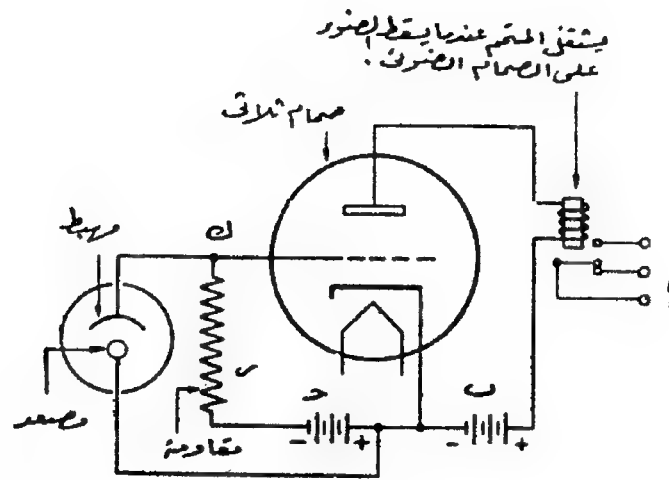
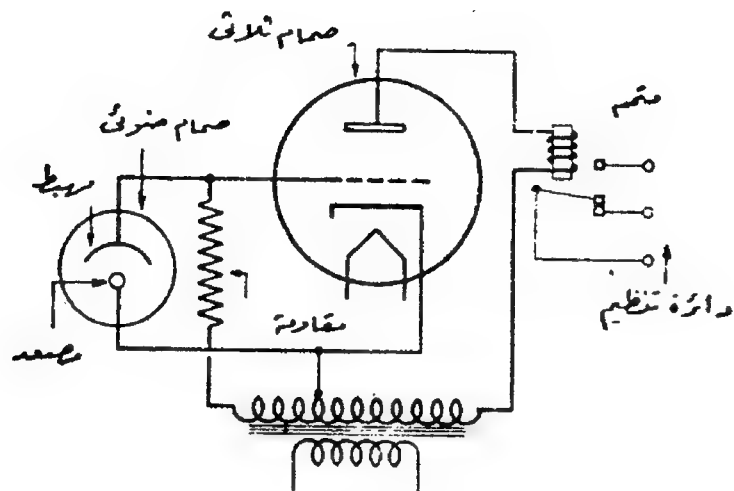
شكل ١٠ - ٥٣ - يمكن الحصول على عدة سرعات بغير مقاومة حثية في دائرة الشبكة في الثيرatron .

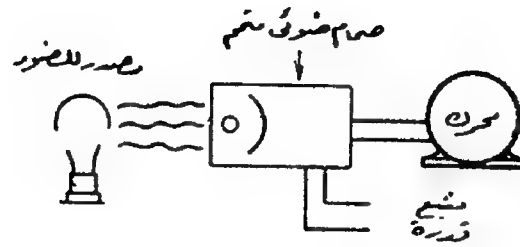


شكل ١٠ - ٥٥ - باستخدام صمامي ثيرatron يمكن عكس اتجاه دوران محرك تيار مستمر بواسطة مفتاح بسيط .

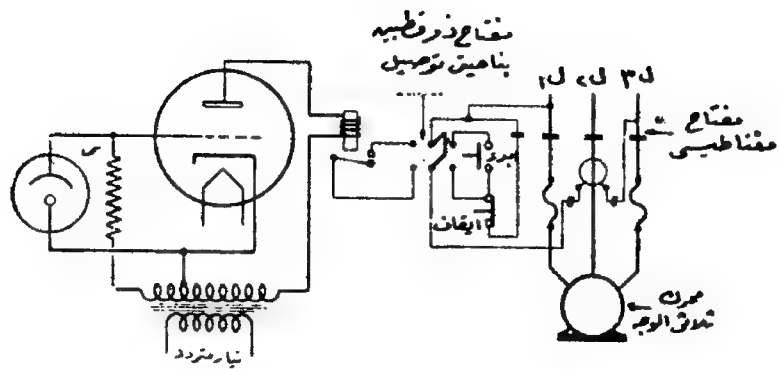


شكل ١٠ - ٥٦ - دائرة صمام ضوئي مبدئية

شكل ١٠ - ٥٧ - دائرة تبين كيفية التحكم في متحكم بواسطة صمام
ضوئي .شكل ١٠ - ٥٨ - دائرة صمام ضوئي يستخدم فيها منبع
تيار متردد .



شكل ١٠ - ٥٩ - مبدور الحرك عندما ينقطع مدور الضوء من مصدره .



شكل ١٠ - ٦٠ - دائرة تبين صمام ضوئي يتغل مفتاح مغناطيسي .

السؤال الدراسية

مقدمة

يحتوى هذا القسم على أسئلة دراسية لكل باب فى اصلاح المحركات الكهربائية . وهى مرتبة بحيث تتمشى مع تسلسل المعلومات الموجودة فى كتاب الاصلاح . ومن الضرورى ، لكى تكون الاجابة صحيحة ، أن تحتوى على شرح كامل ، أو رسومات مستوفاة ؛ أو كليهما معا .

وسوف تكون الأسئلة ذا قيمة خاصة لأولئك الذين يدرسون الكتاب بدون الاستعانة بمدرس ، فهى : أولا ؛ تساعد على معرفة مقدار المعلومات التى اكتسبها الطالب خلال دراسته للكتاب ، لأنه سيضطر لمراجعة اجاباته بالرجوع الى الكتاب . وتساعد ، ثانيا ، على اختبار قدرة الطالب على تطبيق المعلومات التى جمعها من دراسته للكتاب على الحالات العملية . وثالثا ، اذا أجاب الطالب اجابة صحيحة على هذه الأسئلة ، يكون قد أعد نفسه للاختبارات التى قد تأتى فيها مثل هذه الأسئلة . ورابعا ، بالاجابة الصحيحة لهذه الأسئلة يكون الطالب قد اكتسب الثقة فى قدرته على مواجهة المشاكل الأكثر صعوبة التى سوف تعترضه فى العمل فى اصلاح المحركات .

أما بالنسبة للمدرس ، فانه يمكن استخدام هذه الأسئلة كأساس للمناقشات التى تدور خلال فترات الدراسة . كما يمكن عمل اختبارات أسبوعية من هذه الأسئلة ، يستطيع بها المدرس أن يتعرف على مقدار تحصيل الطالب للموضوع ، وقوة فهمه له ، ثم يعمل بناء على ذلك تقديرات يومية أو أسبوعية .

وسوف يجد القائمون باصلاح المحركات ، ومساعدوهم ، وجميع المهتمين باصلاح المحركات الكهربائية ؛ فى هذه الأسئلة ما يطلعهم على مقدار معرفتهم بهذا الموضوع .

الباب الأول

المحركات ذات الوجه المشطور

- ١ — (أ) ما هو محرك الوجه المشطور ؟
(ب) ما هي خواصه المميزة ؟
(ج) اذكر بعض استعمالاته .
- ٢ — اذكر الأجزاء الرئيسية للمحرك ذي الوجه المشطور ، مع عمل وصف موجز لكل منها ، واذكر وظيفته .
- ٣ — (أ) ما هي ملفات القفص السنجابى ؟
(ب) صف نوعين لل ملفات القفص السنجابى .
(ج) ارسم كل أجزاء العضو الدائر .
- ٤ — (أ) ما هو مفتاح الطرد المركزى ؟
(ب) أين يوضع هذا المفتاح ؟
(ج) ارسم شكلاً يبين كيف يعمل هذا المفتاح .
- ٥ — اذكر سبع خطوات على الأقل ، تتخذ لاصلاح محرك ذي وجه مشطور .
- ٦ — (أ) كيف توضع العلامات على الغطاءين الجانبيين والاطار قبل تفكيك المحرك لاصلاحه ؟
(ب) لماذا يكون من الضروري عمل ذلك ؟
- ٧ — (أ) اذكر كل المعلومات التى يكون من الضروري أخذها لكى يمكن إعادة لف محرك ذي وجه مشطور .
(ب) ما هي النتائج التى تترتب على أخذ معلومات خاطئة ؟
- ٨ — (أ) ماذا يقصد بخطوة الملف ؟ كيف تسجل ؟ وضح بالرسم .
- ٩ — (أ) ارسم دائرة بسيطة لتوصيلات المحرك ذي الوجه المشطور .
(ب) اشرح الرسم .
- ١٠ — ارسم شكلاً يبين كيف يمكن تسجيل الملفات ، ومعلومات أخرى لمحرك ذي وجه مشطور يحتوى على ٣٦ مجرى .

- ١١ — (أ) بين على رسمين منفصلين ملفات محرك الوجه المشطور ، عندما يكون المحرك ساكنا ، وعندما يكون دائريا .
(ب) ما هو الفرق بين الرسمين ؟
- ١٢ — (أ) ماذا يقصد بـ « قطب الملفات » ؟ ارسم قطبا في ملفات حركة يحتوى على أربعة ملفات بالخطورت ١ — ١٠٣ — ١٠٥ — ١٠٧ ، ١ — ٩ .
- ١٣ — (أ) كيف يسجل مقاس السلك ؟
(ب) اذكر أسماء عدة أنواع من العازل الذى يغطى به السلك .
(ج) ماذا يحدث للمحرك لو أعيد لفه بسلك مقاسه خطأ ؟ لماذا ؟
- ١٤ — كيف يمكن أخذ الأبعاد للحصول على مقاس ملف الحزمة ؟
- ١٥ — اذكر و اشرح مثلا لكيفية تحويل لف يدوى الى لف بالحزمة .
- ١٦ — (أ) ما هى الاحتياطات الواجب اتباعها عند وضع ملفات فى مجارى العضو الثابت ؟
(ب) ما هى النتائج التى تترتب على الاهمال فى العمل ، وعدم اتقانه ؟
- ١٧ — ارسم شكلا تخطيطيا لمحرك ذى وجه مشطور بأربعة أقطاب على التوالى ، مبينا ملفات الحركة وملفات البدء ، ومفتاح الطرد المركزى .
تتبع الدائرة و اشرحها .
- ١٨ — ارسم المحرك المذكور فى السؤال رقم ١٧ على شكل دائرى . ضع سهما تحت كل قطب يبين اتجاه مرور التيار فيه .
- ١٩ — ما هو المقصود بتوصيل ثنائى على التوازى ، أو توصيل ذى دائرتين ؟ لماذا يستخدم ؟
- ٢٠ — (أ) ارسم شكلا دائريا للملفات بدائرتين لمحرك بوجه مشطور ذى ستة أقطاب .
(ب) أعد رسم أ مستخدما ثلاث دوائر .
(ج) ما هى الطريقة التى تستخدم للتأكد من أن أقطاب المحرك موصلة توصيلا صحيحا ؟
- ٢١ — اذكر ثلاث طرق يمكن استعمالها لتغيير سرعة محرك ذى وجه مشطور .

- ٢٢ - (أ) بين بالرسم التخطيطي محركا ذا وجه مشطور بسرعتين ، يحتوى على وحدة من ملفات البدء ، ووحدين من ملفات الحركة .
(ب) اشرح طريقة عمل هذا المحرك بالتفصيل .
(ج) صف مفتاح الطرد المركزى المستعمل مع هذا المحرك .
- ٢٣ - (أ) ما هى المتاعب التى تنتج من ترك ملفات البدء ، لمحرك ذى سرعة واحدة أو ذى سرعتين ، موصلة فى الدائرة أثناء تشغيل المحرك ؟ اشرح كيف تتوصل الى معرفة النتائج .
- ٢٤ - (أ) ما هى التجارب التى تجرى على محرك ذى وجه مشطور لمعرفة العيوب التى به ؟
(ب) متى ؛ ولماذا ، يجب اجراء هذه التجارب ؟
- ٢٥ - ارسم شكلين ، أو أكثر ، يوضحان ما هو المقصود « بالتماس الأرضى ؟ » .
- ٢٦ - (أ) ما هو الاختبار الذى يجرى لمعرفة ما اذا كان بملفات المحرك تماس أرضى ؟
(ب) اشرح أين ، وكيف ، تحدث التماسات الأرضية عادة ، والاحتياطات الواجب اتخاذها لمنع حدوثها .
- ٢٧ - إذا افترضنا حدوث فتح فى دائرة ملفات البدء فى محرك ذى وجه مشطور ، اشرح الطريقة التى تستخدم للعثور على مكان الفتح ، والخطوات التى تتخذ لاصلاح الخطأ .
- ٢٨ - (أ) ما هو المقصود بدائرة القصر فى محرك ؟
(ب) كيف تحدث دوائر القصر ؟
(ج) أين تحدث ؟
- ٢٩ - (أ) ما هى الدلائل التى يستدل بها على وجود دائرة قصر فى محرك ؟
(ب) ما هى الوسائل التى تستخدم للكشف عن دوائر القصر ؟
- ٣٠ - ما هو الزوام الداخلى ؟ اشرح كيفية تكوينه واستخدامه .
- ٣١ - اذكر و اشرح الطرق المختلفة التى تستخدم للكشف عن صحة قطبية الأقطاب . وضح بالرسم .

- ٣٢ — اذكر بعض الأسباب التي تؤدي الى جعل محرك ذى وجه مشطور يعجز عن الدوران . اشرح كل سبب .
- ٣٣ — اشرح ثلاثة اختبارات عملية لمعرفة ما اذا كان يوجد فتح فى دائرة ملفات البدء .
- ٣٤ — (أ) ماذا يقصد بالحركة المحورية ؟
(ب) ما هو سببها وكيف يمكن علاجها ؟ ما هو مقدار الحركة المحورية التي يمكن السماح بها فى محرك الوجه المشطور ؟
- ٣٥ — اشرح مع الرسم « جهاز تعدى الحمل » الذى يستخدم فى بعض حالات المحرك ذى الوجه المشطور .
- ٣٦ — (أ) بين كيفية توصيل جهاز تعدى الحمل فى دائرة المحرى ذى الوجه المشطور .
(ب) ما هى الأعطال التي تنشأ فى هذا الجهاز ، وكيف يمكنك اصلاحها ؟
- ٣٧ — (أ) اشرح كيف يمكن الكشف على أعطال الكراسى فى محرك ؟
(ب) كيف ترفع كراسى الجلبة وكراسى البلى ، ويوضع مكانها كراسى جديدة ؟
- ٣٨ — (أ) ما هى الأعطال التي تسببها الكراسى المتآكلة فى محرك ؟
(ب) كيف يمكنك معرفة أن هذه الأعطال بسبب تأكل الكراسى ؟
- ٣٩ — ما هو الدشلك ؟ اذكر عدة أنواع منه و اشرح الغرض من استعمال كل منها .
- ٤٠ — ذكر عدة أسباب لدوران المحرك بسرعة أقل من سرعته العادية ، اشرح كل سبب .
- ٤١ — (أ) اشرح عدة طرق للكشف عن القضبان المفككة فى العضو الدائر فى محرك .
(ب) كيف يشتغل محرك به هذا العيب ؟
- ٤٢ — اذكر و اشرح الحالات التي تؤدي الى دوران المحرك بضجة كبيرة .
- ٤٣ — كيف يمكنك معرفة طرفى ملفات الحركة من طرفى ملفات البدء ، بفرض أنك لا تستطيع تتبع الأطراف حتى تصل الى الملفات الخاصة بها ؟

- ٤٤ — ما هي المعلومات التي تكون موجودة عادة على لوحة تسمية محرك ؟
اشرح كل منها .
- ٤٥ — عندما يكون هناك خلل يؤدي الى جعل المحرك يدور بسرعة أقل من سرعته المعتادة ، أو لا يدور على الإطلاق ، اشرح بالتفصيل الطريقة التي تستخدم في تحديد الخلل ، والخطوات التي تتخذ لاصلاح الخلل .

الباب الثاني

المحركات ذات المكثف

- ١ — (أ) اذكر الأوصاف العامة للمحرك ذي المكثف .
(ب) ما هي خواصه المميزة واستعمالاته ؟
(ج) ما هو الفرق بينه وبين المحرك ذي الوجه المشطور ؟
- ٢ — (أ) اشرح تكوين المكثف الورقي ، والمكثف الممتلئ بالزيت ، والمكثف ذي السائل الكهربى .
(ب) كيف تفرق بين كل منها ، وما هي استعمالات كل منها ؟
- ٣ — (أ) كيف تقاس المكثفات ؟
(ب) ما هي الاحتياطات الواجب اتخاذها عند استعمال كل منها ؟
(ج) كيف تتصرف عند طلب مكثف جديد ؟
- ٤ — (أ) اذكر الأجزاء الرئيسية في المحرك ذي المكثف ، ووظيفة كل منها .
(ب) ارسم شكلاً يبين طريقة تكوين كل جزء .
- ٥ — (أ) ما هو نوع المكثف الذي يستعمل عادة مع محرك مكثف البدء ؟
(ب) اشرح الصعوبات التي تنشأ عن استعمال نوع مكثف آخر ؟
اشرح .
- ٦ — (أ) ارسم شكلاً خطياً ، ورسمًا دائرياً لمحرك ذي مكثف بدء بأربعة أقطاب . ضع سهمًا تحت كل مجموعة لبيان اتجاه مرور التيار فيها .
- ٧ — (أ) ارسم رسمًا دائرياً لمحرك مكثف بدء ذي دائرتين ، بستة أقطاب .

(ب) ما قيمة السرعة التي يدور بها هذا المحرك تقريبا مع ٦٠ ذبذبة في الثانية ؟ مع ٥٠ ذبذبة ؟

٨ — (أ) ارسم رسما لمحرك ذي مكثف بدء يحتوى على جهاز تعدى الحمل في دائرته .

(ب) اشرح طريقة عمل هذه الدائرة .

٩ — (أ) ما هي المتاعب التي تنشأ نتيجة لوجود عيب في جهاز تعدى الحمل في محرك ذي مكثف بدء ؟

(ب) ما هي الطرق التي يمكن بها معرفة طبيعة الخلل الحقيقية ؟

١٠ — (أ) اشرح مع الرسم طريقة عمل مفتاح يشتغل بالتأثير المغناطيسى ، ويستعمل لفتح دائرة ملفات البدء في محرك ذي مكثف بدء .

(ب) لماذا يستخدم بدلا من مفتاح الطرد المركزي ؟

١١ — (أ) ما هي بعض الأسباب التي تدعو الى صنع محركات ذات مكثف يمكن تشغيلها على جهدين مختلفين ؟

(ب) ما هي مميزاتها على محركات الجهد الواحد ؟

١٢ — (أ) اشرح تكوين محرك بجهدين ، مع اعطاء عناية خاصة لوصف الملفات .

(ب) اشرح كيف تستعمل الملفات الرئيسية كمحول ذاتي .

١٣ — (أ) يكون في بعض الأحيان من الضروري عكس اتجاه دوران محرك

ذو مكثف بدء ؛ بمجرد تغيير وضع مفتاح ، اشرح كيف يمكن عمل ذلك بمفتاح سكين ذى ثلاثة أقطاب ، بناحيتين .

(ب) ماذا يحدث اذا قذف المفتاح بسرعة كبيرة من أحد الوضعين الى الآخر ؟

١٤ — (أ) ما هو أساس تشغيل محرك يعكس اتجاه دورانه في الحال ؟

(ب) ارسم شكلا يبين توصيل هذا المحرك مع مفتاح ذى ثلاثة أقطاب بناحيتين .

(ج) ماذا يحدث اذا قذف المفتاح بسرعة من أحد الوضعين الى الآخر ؟

- ١٥ — (أ) ارسم شكلا لمحرك ذي مكثف بدء بسرعتين ؛ يحتوى على وحدتين من الملفات الرئيسية ، ووحدة ملفات بدء .
(ب) صف طريقة التشغيل .
- ١٦ — ماذا يقصد بمحرك ذي مكثف حركة مفرد القيمة ؟ بمحرك ذي مكثف حركة مزدوج القيمة ؟
- ١٧ — (أ) ارسم شكلا مبسطا لمحرك ذي مكثف حركة مفرد القيمة .
(ب) اذكر عدة صفات مميزة واستعمالات لهذا المحرك .
(ج) ما هو نوع المكثف الذى يستعمل مع هذا المحرك ؟
- ١٨ — (أ) ماذا يقصد بلفظ الانزلاق عند استخدامه مع محرك ؟ علام يتوقف الانزلاق ، وكيف يمكن التحكم فيه ؟
- ١٩ — ارسم شكلا لبيان محرك مكثف حركة مفرد القيمة ، بسرعتين وذى ستة أقطاب ؛ وذلك عند توصيله للتشغيل على السرعة العالية .
اشرح الدائرة .
- ٢٠ — (أ) ارسم رسما تخطيطيا لبيان محرك مكثف حركة مفرد القيمة ؛ ذى ثلاث سرعات ، من النوع الذى يستخدم أساس فكرة الانزلاق للتحكم فى السرعة .
(ب) من أى الوجوه يشبه هذا المحرك ، ذلك الذى ذكر فى السؤال رقم ١٩ .
- ٢١ — (أ) ماذا يقصد بمحرك مكثف حركة مزدوج القيمة ؟
(ب) ما هى بعض خواصه المميزة واستعمالاته ؟
(ج) كيف يختلف عن محرك مفرد القيمة ؟
- ٢٢ — اشرح الطرق المختلفة التى تستخدم للحصول على قيمتين للمكثف لمحرك ذي مكثف حركة مزدوج القيمة .
- ٢٣ — (أ) صف المكثفات التى تستخدم فى أنواع المكثفات ذات القيمتين فى حالة المحركات المزدوجة القيمة .
(ب) ما هو النوع الذى تختاره من أنواع المحركات المزدوجة القيمة ؛ اذا ترك لك الاختيار ؟ لماذا ؟
- ٢٤ — (أ) ارسم شكلا يبين محركا ذا مكثف حركة مزدوج القيمة ؛ وبه

- مكثف ذو قيمتين ، واذكر وصفا كاملا للدائرة وطريقة التشغيل
(ب) ماذا يحدث اذا كان المكثف ذو السائل الكهربى تالفا ؟ اذا كان
المكثف الورقى تالفا ؟
- ٢٥ — (أ) ارسم شكلين مبسطين لمحرك مكثف حركة بجهدين مزدوج
القيمة مستعملا وحدة محول — مكثف ، ثم وحدة مكثفين .
(ب) كم عدد الأطراف اللازم أخذها الى خارج المحرك ، اذا أردنا
أن يكون قابلا لعكس اتجاه الدوران من الخارج ؟
- ٢٦ — (أ) اشرح كيف تختبر المكثفات للكشف عن دوائر القصر .
(ب) ماذا يحدث اذا حاولت أن تجعل المحرك يبدأ دورانه بسكثف
مقصور ؟
- ٢٧ — (أ) اشرح كيف تختبر مكثفا لمعرفة سعته بالميكروفاراد .
(ب) ما هو تأثير مكثف ، فقد بعض سعته ، على محرك ذى مكثف ،
عند بدء الدوران ، وفى أثناء التشغيل ؟
- ٢٨ — (أ) ارسم شكلا يبين كيف يمكن تحويل محرك مكثف حركة مزدوج
القيمة الى محرك مكثف بدء .
(ب) ما الذى يدعو الى عمل تحويل من هذا النوع ؟
- ٢٩ — صف ما يحدث عند تشغيل محرك ذى مكثف يحتوى على :
(أ) قطب مقصور فى ملفات الحركة .
(ب) وساخة فى تلامس مفتاح الطرد المركزى .
(ج) فتح فى دائرة من دائرتى محرك ذى مكثف بدائرتين .
- ٣٠ — ما هى بعض الأسباب التى تجعل الدخان يتصاعد من محرك
ذى مكثف ؟ اشرح كل سبب .

الباب الثالث

المحركات التنافرية

- ١ — اذكر الأنواع المختلفة للمحركات التنافرية ، مع ذكر الخواص المميزة
لكل منها واستعمالاتها

- ٢ - (أ) ما هي خواص التكوين المشتركة لكل أنواع المحركات التناظرية ؟
(ب) صف الأنواع المختلفة للسوحادات المستعملة مع المحركات التناظرية .
- ٣ - (أ) اذكر أسماء الأجزاء الرئيسية للمحرك التناظرى البدء ، التأثيرى الحركة ، ثم صفها .
(ب) لماذا أطلق على هذا المحرك هذا الاسم ؟
- ٤ - اشرح بالتفصيل الأساس فى طريقة عمل المحرك التناظرى البدء ، التأثيرى الحركة .
- ٥ - (أ) صف تكوين وطريقة عمل نوعين من أجهزة القصر المركزى الطارد التى تستخدم فى المحركات التناظرية البدء التأثيرية الحركة .
(ب) لماذا تستخدم أجهزة مختلفة مع المحركات المختلفة ؟
- ٦ - (أ) اذكر أسماء الأجزاء المختلفة فى جهاز رفع الفرش المركزى الطارد ، وارسم شكلاً يبين الترتيب الذى توضع به على المنتج .
(ب) ما هي مهمة اللولب الضابط .
(ج) كيف يمكن تغيير ضغط اللولب ؟
- ٧ - ما هي المتاعب التى يحتمل حدوثها :
(أ) عندما يتسخ عقد القصر ، ويكون تلامسه مع الموحد ضعيفاً ؟
(ب) عندما لا ترفع الفرش من فوق الموحد ؟
- ٨ - (أ) صف طريقة تكوين قلب وملفات العضو الثابت فى محرك تناظرى البدء ، تأثيرى الحركة .
(ب) ما هي أوجه الاختلاف فى ذلك عن المحرك ذى الوجه المشطور ؟
- ٩ - (أ) ارسم شكلاً يبين توصيل العضو الثابت فى محرك تناظرى البدء ذى ستة أقطاب .
(ب) كيف تتأكد من صحة القطبية فى الأقطاب عند عمل التوصيلات الداخلية ؟
- ١٠ - (أ) ارسم شكلاً تخطيطياً لملفات العضو الثابت فى محرك ذى أربعة أقطاب يحتوى على ٢٤ ملفاً .

- (ب) لماذا يكون من المهم أن يحتوى كل قطب فى ملفات العضو الثابت على نفس العدد من الملفات كما فى الملفات الأصلية ؟
- ١١ — (أ) اشرح كيف يسكنك أخذ وتسجيل المعلومات للملفات العضو الثابت فى محرك تنافرى البدء .
- (ب) بين كيف تكون لوحة المعلومات .
- (ج) اشرح بالتفصيل كيف تقوم بلف قطب فى المحرك فى السؤال رقم ١٠ .
- ١٢ — (أ) ما هى الاحتياطات الواجب اتخاذها عند استبدال الموحد فى محرك تنافرى ؟
- (ب) ما هى المعلومات اللازمة لطلب موحد جديد ؟
- ١٣ — (أ) ما هى المعلومات الواجب أخذها أثناء حل ملفات المنتج فى محرك تنافرى البدء ؟
- (ب) ارسم لوحة معلومات مع التمثيل .
- (ج) لماذا يكون من الضرورى تسجيل معلومات لوحة التسمية ؟
- ١٤ — (أ) اشرح كيف يسكن عمل الملفات فى منتج محرك تنافرى البدء ، خطوة بخطوة .
- (ب) ما هى المزية فى وضع الأطراف السفلية فى الموحد عند الانتهاء من عمل الملف مباشرة ، بدل الانتظار حتى يتم لف المنتج بأكمله ؟
- ١٥ — (أ) ارسم شكلايين ستة ملفات فى لف انطباقى لمنتج يحتوى على ملفين لكل مجرى ، وموصلة الى الموحد .
- (ب) أعد الرسم فى حالة لف تموجى .
- ١٦ — (أ) كيف يمكن اختبار المنتجات التى تحتوى على توصيلات متقاطعة ، للكشف عن دوائر القصر ؟
- (ب) اشرح لماذا لا يمكن استخدام الزوام للكشف عن دوائر القصر فى هذه الحالة .
- (ج) أين يحتتمل حدوث دوائر القصر فى هذا المنتج ، وما هى الخطوات الواجب اتخاذها للتخلص منها فى كل حالة ؟

- ١٧ — (أ) اشرح المعادلة التي تحدد خطوة الموحد في اللف التموجي لمنتج .
 (ب) اذكر بضعة أمثلة لكيفية تحديد الخطوة .
 (ج) لماذا تحتوى المنتجات ذات اللف التموجي على توصيلات متقاطعة ؟
- ١٨ — (أ) بين بالرسم لماذا يمكن عكس اتجاه دوران محرك تنافري البدء بتحريك الفرش .
 (ب) كيف يمكنك معرفة مقدار المسافة التي يلزم أن تتحركها الفرش ؟
- ١٩ — (أ) ماذا يقصد بنقطة التعادل في محرك تنافري البدء ؟
 (ب) كيف يمكن تحديد هذه النقطة ؟
 (ج) لماذا يكون من الضروري في بعض الأحيان تحديد نقطة التعادل ؟
 (د) ما هي نقطة التعادل الخاطئة ، وكيف يمكن التعرف عليها ؟
- ٢٠ — (أ) ماذا يحدث لو كان هناك فتح في توصيلات الفرش ؟
 (ب) هل يتأثر تشغيل المحرك لو حدث تماس أرضي لحوامل الفرش في المحرك التنافري البدء ؟ لماذا ؟
- ٢١ — (أ) ما هي أوجه اختلاف بين المحرك التنافري والمحرك التأثري التنافري البدء ؟
 (ب) كيف يمكنك تعرف وجه اختلاف بالفحص ؟
- ٢٢ — (أ) ما هي ملفات التعويض ، وكيف يمكن توصيلها في الدائرة ؟
 وضع بالرسم .
 (ب) اذا تحتوى بعض المحركات التنافرية على ملفات تعويض ؟
- ٢٣ — (أ) ارسم شكلا يبين محركا تنافريا معوضا يحتوى على أربعة أقطاب ، ثم على قطبين ، ثم على ستة أقطاب .
 (ب) ما هي العوامل التي تتحكم في سرعة هذه المحركات ؟
- ٢٤ — (أ) كيف يمكن التمييز بين المحرك التنافري التأثري والأنواع الأخرى للمحركات التنافرية ؟
 (ب) هل يمكن ذلك بمجرد الفحص ؟ لماذا ؟
- ٢٥ — (أ) ما هي بعض الأسباب في عدم دوران محرك تنافري عند قفل

٢٦ - المفتاح ؟ اشرح كيف يمر التيار في المحرك اذا لم تكن الفرش موصلة الى الخط ؟

٢٧ - ما هو عدد أسلاك الخط التي تستخدم في حالة المحرك التنافري ؟ وفي حالة محرك ذي وجه واحد ؟

٢٨ - (أ) اشرح كيف يمكن أن يؤدي الخط في وضع حامل الفرشة الى منع المحرك من الدوران .

(ب) كيف يمكنك تحديد الوضع الصحيح للفرش ؟

(ج) ماذا يحدث اذا لم تحرك الفرش مسافة كافية ؟

٢٩ - (أ) ما هو تأثير وجود كراسى متأكلة على تشغيل محرك تنافري ؟

(ب) كيف يمكن اكتشاف الكراسى المتأكلة ؟

(ج) اشرح كيف ترفع وتستبدل ؟

٣٠ - (أ) كيف يؤثر الموحد المتسخ على تشغيل محرك تنافري البدء ، تأثيرى الحركة ؟

(ب) كيف يؤثر على الأنواع الأخرى من المحركات التنافرية ؟

٣١ - (أ) اشرح ماذا يحدث في حالة تشغيل محرك تأثيرى تنافري البدء ، عندما يكون هناك عيب في اللولب الضابط .

(ب) كيف يمكنك معرفة مدار الشد الصحيح في اللولب ؟

٣٢ - ما هو المحرك الذي تعتقد أنه يمتلك أعلى عزم دوران ابتدائي في كل محركات الوجه الواحد التي درستها ؟ والذي يمتلك أقل عزم دوران ابتدائي ؟ فسر اجابتك .

٣٣ - (أ) ما هي أوجه الخلل المحتمل أن تكون قد حدثت في محرك تنافري ، اذا لم يدر عند قفل المفتاح ؟ أو اذا انفجر المصهر عند قفل المفتاح ؟

٣٤ - (أ) اذكر عدة أسباب لحدوث الشرر على موحد في محرك تأثيرى تنافري البدء .

(ب) ما هي الطريقة التي تتبعها لمعرفة السبب الحقيقي في حدوث الشرر ؟

- ٣٤ — (أ) ارسم شكلاً يبين عضواً ثابتاً لمحرك تنافرى تأثيرى ثنائى الجهد ،
يحتوى على ثمانية أقطاب . بين التوصيلات لكل من الجهدين .
(ب) كيف يمكنك التمييز بين الأطراف الأربعة الخارجة من المحرك ،
لكى تقوم بعمل التوصيل الصحيح ؟
- ٣٥ — اذا دعيت لاصلاح محرك تأثيرى تنافرى البدء توقف الدوران ، اذكر
الخطوات التى تتخذها لكى تعيد المحرك الى حالة تشغيله العادية .

الباب الرابع

المحركات المتعددة الأوجه

- ١ — (أ) ماذا يقصد بمحرك متعدد الأوجه ؟
(ب) صف التكوين العام لمحرك متعدد الأوجه ، مع ذكر ورسم
الأجزاء الرئيسية .
- ٢ — (أ) اذكر بعض الخواص المميزة والاستعمالات للمحرك الثلاثى
الوجه .
(ب) ما هى مميزات هذا المحرك على المحرك ذى الوجه المشطور ؟
- ٣ — (أ) اشرح باختصار طريقة عمل محرك ثلاثى الوجه .
(ب) ما هو عدد وحدات الملفات التى يحتوى عليها هذا المحرك ؟
(ج) اشرح بالرسم كيف يمكن توصيل وحدات الملفات هذه .
- ٤ — (أ) اذكر ثمانى خطوات على الأقل تتخذ عند اعادة لف محرك
ثلاثى الوجه .
(ب) كيف يمكنك معرفة أن المحرك يحتاج الى اعادة لفه ؟
- ٥ — (أ) ما هى المعلومات اللازم تسجيلها لكى يمكن اعادة اللف ؟
(ب) بين لوحة معلومات لمحرك ثلاثى الوجه .
- ٦ — ارسم شكلاً يبين محتويات المجرى والملفات فى جزء من عضو ثابت
فى محرك ثلاثى الوجه .
(ب) كم عدد جوانب الملفات فى كل مجرى ؟
- ٧ — (أ) ما هو اللف الجماعى ؟

- (ب) لماذا يستعمل هذا النوع من الملف ؟
 (ج) ارسم شكلا لأربعة ملفات ملفوفة جماعيا .
- ٨ — (أ) ماذا يقصد بالملف الماسي ؟
 (ب) ارسم شكل هذا الملف ، و اشرح لماذا يستخدم هذا النوع من الملفات في معظم المحركات المتعددة الأوجه من الحجم المتوسط .
- ٩ — (أ) صف كيف يغطى الملف بالشريط . وضح بالرسم .
 (ب) لماذا تغطى الملفات في بعض المحركات بالشريط ؟ ماذا يقصد بنصف تراكم ؟ تراكم كلى ؟
- ١٠ — (أ) ما هما النوعان الرئيسيان للملفات الثلاثية الوجه ؟
 (ب) اشرح كيف توصل هذه الملفات و ارسم شكلا مبسطا يبين كلا منها .
- ١١ — (أ) كيف توجد عدد الملفات لكل قطب ؟
 (ب) أوجد عدد الملفات لكل قطب في محرك ذي قطبين ، يحتوى على ٢٤ مجرى ، و محرك ذي أربعة أقطاب ، يحتوى على ٣٦ مجرى ، و محرك ذي ثمانية أقطاب . يحتوى على ٤٨ مجرى .
- ١٢ — (أ) اشرح ماذا يقصد بمجموعة وجه قطب .
 (ب) ارسم شكلا يبين مجموعة ذات أربعة ملفات .
 (ج) لماذا نحتاج الى عزل مجموعة الوجه ؟
- ١٣ — (أ) كيف تحدد عدد المجموعات في محرك ثلاثى الوجه ؟
 (ب) ما هو عدد المجموعات في محرك ثلاثى الوجه يحتوى على ستة أقطاب ؟ في محرك ثلاثى الوجه ذي ثمانية أقطاب ؟ في محرك ذاتي وجهين يحتوى على قطبين ؟
- ١٤ — (أ) ذكر الخطوط الرئيسية لنظرية غسل التوسيلات الداخلة في محرك ثلاثى الوجه ، موصل نجمة .
 (ب) أوجد عدد المجموعات ، و عدد الملفات بكل مجموعة ، و عدد الملفات لكل وجه ، و عدد الملفات لكل قطب . في محرك ذي أربعة أقطاب . يحتوى على ٢٤ مجرى في دى دائرة واحدة .

- ١٥ — ارسم شكلا خطيا لمحرك ذى قطبين ، مفرد الدائرة ، موصل نجمة ، مينا المجموعات فقط . بين اتجاه مرور التيار في كل وجه .
- ١٦ — (أ) ارسم شكلا دائريا لمحرك ذى ستة أقطاب ، مفرد الدائرة ، موصل نجمة .
- (ب) كيف يمكنك بفحص الرسم أن تقرر أنه موصل على الوجه المضبوط ؟
- ١٧ — (أ) اوصف طريقة توصيل الأوجه في محرك ثلاثي الوجه موصل دلتا .
- (ب) كيف يختلف ذلك عن توصيل المحرك نجمة ؟
- ١٨ — (أ) ارسم شكلا يبين التوصيلات في محرك ذى ستة أقطاب ، مفرد الدائرة ، موصل دلتا . بين كل الملفات ، واتجاه مرور التيار في كل المجموعات .
- ١٩ — (أ) ارسم شكلا دائريا لمحرك ذى أربعة أقطاب ، موصل دلتا على التوالي .
- (ب) بين كيف يمر التيار في كل وجه .
- ٢٠ — ارسم أشكالا تخطيطية لما يأتي : توصيل نجمة على التوالي بقطبين ، وبأربعة ، وبسته أقطاب . توصيل دلتا على التوالي بقطبين ، وبأربعة وبسته أقطاب .
- ٢١ — اشرح ماذا يقصد بتوصيل ثنائي على التوازي ، أو ذى دائرتين ، وبين الفرق بينه وبين التوصيل على التوالي بواسطة رسومات تخطيطية .
- ٢٢ — (أ) ما هي الطريقة التي تستعمل لمعرفة نوع التوصيل في محرك ثلاثي الوجه ، يراد أخذ معلومات عنه ؟
- (ب) ما هو وجه الخطأ في مجرد تتبع الدائرة في كل وجه ، لمعرفة نوع التوصيل ؟
- ٢٣ — اضرب عدة أمثلة لكيفية التمييز بين التوصيل نجمة على التوازي ، والتوصيل دلتا على التوازي ، وذلك قبل حل الملفات في محرك ثلاثي الوجه .

- ٢٤ — (أ) كيف تحدد عدد الأقطاب في محرك ثلاثي الوجه ؟
 (ب) صف عدة طرق لعمل ذلك .
 (ج) لم كان هذا المعلوم ، ومعلوم السؤال رقم ٢٣ ضرورين عند أخذ المعلومات ؟
- ٢٥ — (أ) لماذا تصنع كثير من المحركات بحيث يسكن تشغيلها على أحد جهدين ؟ ماذا يقصد بمحرك ثنائي الجهد ؟
 (ب) كيف يمكنك معرفة ما اذا كان المحرك مفردا أو ثنائي الجهد ؟
- ٢٦ — ارسم شكلا خطيا لمحرك ذي أربعة أقطاب ، ثنائي الجهد ، موصل نجمة . ضع أرقاما على الأطراف ، وبين التوصيلات في حالتى الجهد المنخفض والمرتفع .
- ٢٧ — اذا فرضنا خروج تسعة أطراف من محرك ثلاثي الوجه ، ثنائي الجهد ، كيف يمكنك معرفة الأطراف اللازمة للتوصيل على كل من الجهدين ؟ فسر اجابتك .
- ٢٨ — (أ) اشرح الفرق بين التوصيلات القصيرة والطويلة .
 (ب) ارسم شكلا لكل منها .
 (ج) لماذا يفضل استعمال واحدة على الأخرى ، وما هى الأسماء الأخرى لهذه التوصيلات ؟
- ٢٩ — (أ) ما هى العوامل التى تتحكم فى سرعة المحرك الثلاثى الوجه ؟
 (ب) اكتب المعادلة التى تحدد السرعة فى المحرك التأثيرى .
 (ج) أذكر عدة أمثلة تستعمل فيها هذه المعادلة .
- ٣٠ — (أ) ماذا يقصد بتوصيلة الأقطاب المتعاقبة ؟
 (ب) اشرح الأساس المبنية عليه هذه التوصيلة .
 (ج) ارسم شكلا يبين كيف تتكون الأقطاب المتعاقبة .
- ٣١ — (أ) بين برسم خطى محركا ذا أربعة ، وثمانية أقطاب ، عزم دورانه ثابت . بين عدد الأطراف التى تخرج من هذا المحرك .
 (ب) اصنع التوصيلة الخارجية للسرعة المرتفعة ، وتبع الدائرة ضع أسهما تبين اتجاه مرور التيار تحت كل مجموعة .
- ٣٢ — (أ) ماذا يقصد بالمجوعات المتغيرة ؟

- (ب) لماذا تحتوي بعض المحركات على مجموعات متغيرة ؟
- (ج) بين بالرسم طريقة تحديد عدد الملفات في كل مجموعة في محرك ذى مجموعات متغيرة ، وبين توزيع المجموعات لمحرك ثلاثى الوجه ، ذى ثمانية أقطاب ، يحتوى على ٣٦ ملفا .
- ٣٣ — (أ) ما هى أوجه الخلاف بين المحرك ذى الوجهين والمحرك الثلاثى الوجه ؟
- (ب) ما هى مميزات كل منهما على الآخر ؟
- (ج) صف تكوين المحرك الثنائى الوجه .
- (د) ارسم شكلا تخطيطيا لمحرك ثنائى الوجه ؛ ذى أربعة أقطاب ، مفرد الدائرة .
- ٣٤ — اشرح كيف يمكنك تحديد عدد المجموعات في محرك ثنائى الوجه ؟ كيف توجد عدد الملفات بكل مجموعة ؟ احسبها في حالة محرك ثنائى الوجه ، ذى ستة أقطاب ، يحتوى على ٣٦ ملفا .
- ٣٥ — (أ) ارسم شكلا دائريا لمحرك ثنائى الوجه ، ذى ستة أقطاب ، مفرد الدائرة .
- (ب) بين اتجاه مرور التيار في كل مجموعة في محرك ثنائى الوجه .
- (ج) ما هى القاعدة التى تحكم اتجاه الأسهم في كل مجموعة ؟
- ٣٦ — (أ) اذكر مع الشرح عدة طرق لتحويل محرك من ثنائى الى ثلاثى الوجه .
- (ب) لماذا يحول كثير من المحركات من ثنائية الى ثلاثية الوجه ؟
- ٣٧ — (أ) اشرح مع الرسم كيف يمكنك إعادة توصيل محرك ثنائى الوجه الى ثلاثى الوجه نجمة .
- (ب) ماذا يحدث اذا لم ترفع بعض الملفات من الدائرة أثناء عملية إعادة اللف هذه ؟
- ٣٨ — (أ) اشرح طريقة لإعادة لف محرك ثنائى الوجه ، لكى يشتغل على تيار ثلاثى الوجه بصورة مرضية .
- (ب) اشرح كيف تحدد مقاسا مختلفا للسلك وعدد اللفات الجديد .
- ٣٩ — (أ) ما قيمة الجهد الواجب تشغيل محرك ثلاثى الوجه عليه بعد

تحويل توصيله من نجمة الى دلتا ؟ افرض وجود محرك نجمة ٢٢٠ قولتا .

(ب) اشرح كيف توصلت الى النتيجة .

٤٠ — ماهى التغيرات اللازم لجراؤها عند اعادة لف محرك ثلاثى الوجه على جهد مختلف ؟ افرض وجود محرك ثلاثى الوجه ، منفرد الدائرة ، موصل نجمة ٢٢٠ قولتا ، يحتوى على ٣٦ ملفا ، بكل منها ٣٠ لفه من سلك الماجنت رقم ١٨ ، ويراد اعادة لفه ليشتغل على ٤٤٠ قولتا . اعمل كل الحسابات .

٤١ — (أ) اشرح بالتفصيل كيف يمكنك تغيير سرعة محرك ثلاثى الوجه باعادة لفه . اذكر طريقة لذلك يمكن تنفيذها على خطوات .
(ب) اشرح لماذا لا يكون تغيير السرعة بهذه الطريقة ممكنا فى كل حالة .

٤٢ — (أ) اشرح كيف يمكن تغيير سرعة محرك ثلاثى الوجه باعادة لفه .
(ب) كيف يحسب مقاس السلك الجديد ، وعدد الملفات ؟
٤٣ — (أ) اشرح بالرسم كيف يمكن عكس اتجاه دوران محرك ثنائى الوجه ، ومحرك ثلاثى الوجه .

(ب) كيف يعكس اتجاه دوران محرك ثنائى الوجه ذى ثلاثة أطراف ؟
٤٤ — (أ) اشرح مع الرسم كيفية اختبار محرك ثلاثى الوجه للكشف عن التماسات الأرضية .

(ب) أين يحتمل حدوث هذه التماسات فى الغالب ؟ اشرح بعض الأسباب التى تجعل الملفات تتماس مع الأرض .

٤٥ — (أ) اشرح كيف يمكن تحديد مكان الفتح فى محرك ثلاثى الوجه .
(ب) اشرح ماذا تفعل ، اذا لم تتمكن من اصلاح ملف مفتوح .
٤٦ — (أ) لماذا لا يسكن لمحرك ثلاثى الوجه أن يبدأ دورانه ، اذا كان أحد الأوجه مفتوحا ؟

(ب) ماذا يحدث اذا فتح أحد الأوجه أثناء دوران المحرك ؟
٤٧ — (أ) اشرح كيف يسكن العثور على دوائر القصر فى ملفات ثلاثية الوجه .

- (ب) كيف تعرف أن محركا ثلاثى الوجه يحتوى على دائرة قصر ؟
 (ج) كيف يمكنك اصلاح محرك ثلاثى الوجه ؛ اذا وجدت أن به ملفا واحدا مقصورا ؟
- ٤٨ — ماذا يمكن أن تكون مصادر الخلل في محرك ثلاثى الوجه ؛ لا يدور عند قفل المفتاح ؟ اشرح كل عيب على حدة .
- ٤٩ — (أ) ما هو تأثير الكراسى المتآكلة على تشغيل محرك متعدد الأوجه ؟
 (ب) اشرح كيف يمكن الكشف عن الكراسى المتآكلة .
- ٥٠ — (أ) ماذا يقصد بالتشغيل على وجه واحد ؟
 (ب) كيف يمكنك معرفة أن محركا ثلاثى الوجه يشتغل على وجه واحد ؟
 (ج) ما هو الضرر الذى يلحق بمحرك ثلاثى الوجه يشتغل بهذه الطريقة ؟
- ٥١ — (أ) اذكر مع الشرح أوجه العلل التى تؤدي الى دوران محرك ثلاثى الوجه وهو زائد السخونة .
 (ب) ما هو تأثير هذه السخونة الزائدة على الملفات ؟

الباب الخامس

تنظيم تشغيل محركات التيار المتردد

- ١ — (أ) ما هى مهمة البادىء أو المنظم ؟
 (ب) لماذا يكون من الضروري وجود بادئات فى معظم التركيبات ؟
 (ج) اذكر أسماء الأنواع الرئيسية للبادئات المستعملة مع محركات التيار المتغير .
- ٢ — (أ) اشرح ماذا يقصد بالبادىء على الخط .
 (ب) اذكر عدة استعمالات لهذا النوع من البادئات .
 (ج) ما هى خواص المحرك التى تجعل من الممكن استعمال البادىء على الخط ؟

- ٣ — (أ) لماذا يكون من الضروري وجود بادئات ذات جهد مخفض في بعض حالات المحركات ؟
(ب) أذكر بعض الاستعمالات المحددة التي يكون من الضروري فيها استخدام هذا النوع من البادئات .
- ٤ — (أ) ارسم شكلا مبسطا لمفتاح بدء ذى زر ضاغط ، و اشرح طريقة عمله .
(ب) ما حجم المحركات ، التي يستخدم فيها هذا المفتاح ، بالتقريب ؛ ولماذا ؟
- ٥ — اشرح مع الرسم طريقة تشغيل عدة أنواع من أجهزة تعدى الحمل الحرارية ؛ التي تستعمل عادة مع مفاتيح البدء ذات الزر الضاغط .
- ٦ — (أ) اشرح تكوين الملف الحافظ في البادىء على الخط المغناطيسى .
(ب) ما هى أوجه الحاجة الى الملف الحافظ ؟
- ٧ — (أ) ما هى مميزات البادىء على الخط المغناطيسى على البادىء على الخط اليدوى ؟
(ب) اشرح لماذا كانت هذه المميزات مهمة .
- ٨ — (أ) صف تركيب محطة بدء — ايقاف ذات زر ضاغط .
(ب) اشرح طريقة عمل محطة ذات ثلاثة تلامسات ، ذات أربعة تلامسات .
- ٩ — (أ) اشرح كيف يجب أن توصل محطة بدء — ايقاف ذات زر ضاغط مع مفتاح مغناطيسى .
(ب) ارسم شكلا لهذه التوصيلة .
(ج) ما عدد الأسلاك التي يجب أن توصل بين المحطة والبادىء ؟
- ١٠ — (أ) بين مع الرسم طريقة توصيل محطة بدء — ايقاف مع مفتاح مغناطيسى لتنظيم تشغيل محرك ثلاثى الوجه .
(ب) اشرح طريقة العمل ، وتتبع الدائرة .
- ١١ — اشرح ما يحدث في البادىء ، اذا لم تقفل التلامسات الحافظة عند الضغط على زر البدء .

١٢ — (أ) اوصل محطتي بدء ايقاف لتنظيم تشغيل مفتاح مغناطيسى على ثلاثة أوجه .

(ب) كيف يكون توصيل التلامسات الحافظة دائما ؟

(ج) كيف يوصل مفتاحا الايقاف ؟

(د) كيف يجب أن يكون توصيل مفتاحي البدء ؟

١٣ — (أ) ماذا يقصد بمتابعة أو تقطع محرك ؟

(ب) اذكر عدة استعمالات تستخدم فيها المتابعة .

١٤ — (أ) ارسم شكلا يبين بادئا مغناطيسيا ثلاثى الوجه ، موصلا الى محطة بها زر متابعة .

(ب) اشرح طريقة عمل البادىء عند الضغط على زر المتابعة .

١٥ — (أ) ما هو الغرض من استعمال مصباح مرشد على محطة بدء ايقاف ؟

(ب) بين كيف يوصل فى الدائرة .

١٦ — (أ) ما هو البادىء المغناطيسى العاكس ؟

(ب) اذكر بعض استعمالات هذا النوع من البادئات .

١٧ — (أ) اشرح طريقة تكوين وعمل البادىء المغناطيسى العاكس .

(ب) ارسم شكلا لهذا البادىء . ارسم كل الأجزاء و اشرح مهمتها .

١٨ — (أ) ارسم شكلا يبين توصيل بادىء مغناطيسى عاكس ، ثلاثى الوجه

مع محطة أمام — عكس — ايقاف ، و اشرح عمل الدوائر عند الضغط على كل زر .

(ب) ماذا يحدث إذا ضغط على زر العكس أثناء حدوث

التلامس على الأمام ؟

١٩ — (أ) ماذا يقصد بالمانع الميكانيكى عند ذكره مع البادئات العاكسة ؟

اذكر مثالا محددا تبين به كيفية استخدام المانع الميكانيكى لمنع

تلامسات الأمام والعكس من العمل فى نفس الوقت .

٢٠ — (أ) ارسم شكلا يبين بادئا مغناطيسيا عاكسا ، موصلا محطة أمام

عكس ايقاف ذات ارتباط كهربى .

(ب) تتبع كل دائرة و اشرح كيف يستخدم الارتباط .

- ٢١ — (أ) لماذا يجب بدء بعض محركات التيار المتردد على جهد منخفض ؟
(ب) اذكر أسماء عدة بادئات من التي تستخدم لبدء دوران المحركات على جهد منخفض .
- ٢٢ — (أ) ما هو بادئ المقاومة الابتدائية ؟
(ب) اشرح تكوين وطريقة عمل بادئ مقاومة ابتدائية من النوع اليدوي .
(ج) بين كيف يوصل هذا النوع مع محرك ثلاثي الوجه .
- ٢٣ — (أ) اشرح تكوين وطريقة عمل بادئ المقاومة الابتدائية الآلي .
(ب) ارسم شكلاً يبين توصيل هذا البادئ مع محرك ثلاثي الوجه ،
واشرح طريقة عمل الدائرة عند الضغط على زر البدء .
- ٢٤ — (أ) ما هو الغرض من استخدام الجهاز ذي الوقت المحدد الذي يستخدم مع بادئ المقاومة الابتدائية الآلي ؟
(ب) كيف يشتغل ؟
(ج) كيف يمكن تغيير فترة الوقت على هذه الأجهزة ؟
- ٢٥ — (أ) ارسم شكلاً يبين بادئ المقاومة الثانوية ، واكتب أسماء جميع الأجزاء عليها .
(ب) اشرح الأساس في طريقة عمله .
- ٢٦ — ارسم شكلاً يبين محركاً ثلاثي الوجه ذا حلقات انزلاقية ، موصلاً مع بادئ ذي مقاومة ثانوية .
(ب) اشرح الدائرة وطريقة عملها .
(ج) اشرح تكوين محرك ثلاثي الوجه ذي حلقات انزلاق وأساس طريقة عمله .
- ٢٧ — (أ) بين بالرسم كيفية توصيل بادئ المقاومة الثانوية الآلي مع محرك ثلاثي الوجه ذي حلقات انزلاقية .
(ب) اشرح طريقة عمل جهاز التوقيت .
- ٢٨ — (أ) ما هو بادئ المحول الذاتي ذو الثلاثة الأوجه ؟
(ب) ما هو المعوض ذو الثلاثة الأوجه ؟
(ج) ما هي مميزات المعوض على بادئ المقاومة ؟

- (د) اذكر بعض استعمالات هذا البادى .
- ٢٩ — (أ) ارسم شكلا يبين تكوين وأساس طريقة عمل معوض ثلاثى الوجه .
- (ب) لماذا تستخدم ثلاثة محولات ؟
- ٣٠ — (أ) ارسم شكلا يبين توصيل معوض ثلاثى الوجه مع محرك ثلاثى الوجه .
- (ب) اشرح طريقة العمل .
- ٣١ — (أ) ما هو الغرض من غمر تلامسات المعوض فى الزيت ؟
- (ب) ماذا يحدث لو حدث قفح فى أحد المحولات أثناء دوران المحرك ؟
- (ج) اذكر و اشرح بعض أنواع الخلل التى يحتمل أن تصيب المعوض .
- ٣٢ — (أ) ما الغرض من وجود الملف الحافظ فى معوض ؟
- (ب) كيف يوصل ؟
- (ج) كم عدد نهايات التوصيل التى يحتوى عليها معوض ثلاثى الوجه عادة ؟
- (د) كيف ترقم ؟
- (هـ) ماذا تفعل عند طلب معوض لتركيبات جديدة ؟
- ٣٣ — صف باختصار معوضا آليا ؛ و اشرح مميزاته على النوع اليدوى .
- ٣٤ — (أ) اشرح طريقة النجمة — دلتا فى البدء ، المنخفضة الجهد .
- (ب) ما عدد الأسلاك التى يجب أن تخرج من محرك يبدأ بهذه الطريقة ؟
- (ج) لماذا تكون هذه الأسلاك موصلة بداخل المحرك ؟
- ٣٥ — (أ) ارسم شكلا يبين توصيل محرك ثلاثى الوجه بحيث يمكن بدؤه نجمة ؛ وتشغيله دلتا . استعمل مفتاحا ذا ثلاثة أقطاب بناحيتين .
- (ب) تتبع الدائرة و اشرحها .
- ٣٦ — (أ) ارسم أشكالا تبين مفتاحا اسطوانيا صغيرا موصلا لتشغيل محرك ثلاثى الوجه ، محرك ذى مكثف ، محرك ذى وجه مشطور .

- (ب) أين تستخدم هذه المفاتيح الاسطوانية ؟
- ٣٧ — (أ) ما هي أنواع بادئات السرعتين المستعملة عموما ؟
(ب) ما هي الاستعمالات التي تحتاج الى استخدام بادئات السرعتين مع المحركات الثلاثية الوجه ؟
- (ج) ما هي خواص تكوين المحرك التي تسمح بتشغيله على سرعتين ؟
- ٣٨ — (أ) ارسم شكلا يبين توصيل بادئ السرعتين مع محرك ثلاثي الوجه يحتوى على وحدتين من الملفات .
(ب) اشرح بالتفصيل طريقة العمل .
- ٣٩ — (أ) ماذا يقصد بالتنقيل في حالة محرك ثلاثي الوجه ؟
(ب) كيف يتم عمل ذلك ؟
(ج) لماذا يكون التنقيل ضروريا في بعض الاستعمالات ؟
- ٤٠ — (أ) ارسم شكلا يبين بادئا يستخدم فيه متم تنقيل .
(ب) اشرح طريقة عمل المتم والدائرة بأكملها .
- ٤١ — ما هي الطريقة التي تتبعها لتحديد مصدر الخلل في محرك لا يبد دورانه ، عندما تقفل التلامسات الرئيسية في البادئ على الخط ؟
- ٤٢ — (أ) ما هو احتمال الخلل اذا لم تقفل التلامسات في بادئ مغناطيسي عند الضغط على زر البدء ؟
(ب) اشرح كيف يمكنك اصلاح الخلل ؟
- ٤٣ — ما هو العيب الذي يتسبب عادة في انفجار المصهر ، أو في تشغيل متمات تعدى الحمل عند الضغط على زر البدء ؟
- ٤٤ — (أ) اذكر بعض أنواع الخلل الأخرى ، غير التي ذكرتها سابقا ، من التي يمكن أن تصادفنا في البادئات الآلية .
(ب) كيف يمكنك اصلاح هذه الأخطاء ؟

الباب السادس

ملفات المنتج للتيار المستمر

- ١ — (أ) بين بالرسم تكوين منتج مثالي . اكتب أسماء الأجزاء عليها
(ب) كيف يوضع الموحد والرقائق على العمود ؟

- ٢ — (أ) اذكر العمليات التي تشتمل عليها طريقة لف المنتج .
(ب) ما هي العمليات ، التي تعتقد أنها أهم من الأخرى ؟
- ٣ — (أ) بين بعمل عدة رسومات تخطيطية مبسطة كيف توصل الملفات في المنتج الى الموحد .
(ب) كم عدد قضبان الموحد اللازمة لمنتج يحتوى على تسعة ملفات ؟ لماذا ؟
- ٤ — (أ) لماذا يكون من الضروري عزل المنتج قبل اللف ؟
(ب) أين يوضع العازل ؟
(ج) اشرح كيف يجب قطع العازل ، حتى يصبح المنتج معزولا عزلا صحيحا .
- ٥ — (أ) ماذا يقصد بخطوة الملف ؟ اللف ذى الخية ؟ مدى الملف ؟
(ب) ارسم كلا منها .
- ٦ — (أ) ماذا يقصد بترحيل الأطراف ؟
(ب) بين الطرق التي تستخدم لتحديد وضع الأطراف على الموحد .
(ج) لماذا يجب وضع الأطراف في قضبان الموحد الصحيحة ؟
(د) ما هو تأثير وجود خطأ في ترحيل الأطراف على تشغيل المحرك ؟
- ٧ — (أ) ماذا يقصد بلف يحتوى على ملفين لكل مجرى ؟ بين بالرسم .
(ب) في منتج من هذا النوع ، كم يكون عدد المجارى ، اذا كان عدد قضبان الموحد ١٨ قضيبا ؟ ٣٦ قضيبا ؟
(ج) كم يجب أن يكون عدد قضبان الموحد ، اذا كان المنتج يحتوى على أحد عشر مجرى ؟
- ٨ — (أ) اشرح مع الرسم كيف تلف منتجا يحتوى على تسعة مجار . بملفين لكل مجرى .
(ب) كم عدد الخيات التي يحتوى عليها هذا الملف ؟
- ٩ — (أ) اذكر اسمين لنوعين رئيسيين من ملفات المنتج .
(ب) ما هي أوجه الاختلاف بينهما ؟
- ١٠ — (أ) عرف اللف الانطباقى البسيط ، وارسم شكلا مبسطا له .
(ب) اشرح الرسم .

- ١١ — اشرح كيف يختلف اللف الانطباقي البسيط عن اللف الانطباقي الثنائي واللف الانطباقي الثلاثي .
(ب) ارسم أشكالا تبين كلا منها .
(ج) أى منها يغلب استخدامه فى المنتجات الصغيرة ؟ لماذا ؟
- ١٢ — بين بالرسم عدة ملفات من لف انطباقي بسيط لا يحتوى على خيات ؛ و اشرح كيف توضع الأطراف فى هذه الحالة فى قضبا الموحد .
- ١٣ — ارسم على شكل دائرى لفا تموجيا يحتوى على ٢٣ مجرى ، بخطوة (١ ، ٧) وملف واحد لكل مجرى . تتبع اللف فى نصف الملفات .
- ١٤ — (أ) ما هو الفرق بين اللف بالملف ، واللف اليدوى ؟
(ب) لماذا يستخدم هذان النوعان من اللف ؟
(ج) هل يمكن لف جميع المنتجات باليد ؟ فسر اجابتك ؟
- ١٥ — (أ) ماذا يقصد بخطوة الموحد ؟
(ب) اكتب المعادلة التى تستخدم لتحديد خطوة الموحد فى اللف التموجى .
(ج) أوجد الخطوة فى حالة منتج ذى أربعة أقطاب ، اذا كان عدد قضبان الموحد ٥٩ .
- ١٦ — (أ) اشرح الفرق بين اللف التقدسى واللف التقهقرى .
(ب) كيف يؤثر كل منهما فى تشغيل المحرك ؟
- ١٧ — (أ) ما هى الأجهزة التى تستخدم لمعرفة مقاس السلك ؟
(ب) كيف يسجل المقاس ؟
(ج) ما هى أنواع العازل المختلفة التى تستخدم مع سلك الماجنت ؟
- ١٨ — (أ) ما هى المعلومات التى يجب تسجيلها قبل اعادة لف منتج ؟
(ب) بين لوحة معلومات مثالية .
- ١٩ — (أ) صف كيف يمكن تسجيل موضع الأطراف على الموحد بترقيم الموحد ومجارى المنتج .
(ب) ارسم شكلا يبين ذلك فى حالة لف ذى خية ، لف انطباقي ، ولف تموجى .
- ٢٠ — (أ) اشرح كيف تلحم الأطراف فى قضبان الموحد .

- (ب) ما الاحتياطات التي تتخذ لمنع اللحام من أن يسيل خلف الموحد ؟
- ٢١ — (أ) ما هو الغرض من أربطة الجبال والصلب على المنتجات ؟
- (ب) صف كيف توضع أربطة الجبال والصلب على المنتجات . بين بالرسم .
- ٢٢ — (أ) ماذا يقصد بسوحد مقصور ؟
- (ب) اشرح مع الرسم كيف يختبر موحد للكشف عن دوائر القصر
- (ج) في أى وقت ، خلال عملية اللف ؛ يختبر الموحد للكشف عن دوائر القصر ؟
- ٢٣ — (أ) اذكر بعض أسباب حدوث تماسات أرضية في الملفات .
- (ب) أين يحدث حدوث التماسات الأرضية عادة ؟
- (ج) بين بالرسم كيف تختبر الملفات للكشف عن التماسات الأرضية
- ٢٤ — (أ) ما هو الزوام ؟
- (ب) كيف يمكن تحديد ملف متماس أرضيا بواسطة الزوام ؟
- (ج) اشرح تكوين وطريقة عمل الزوام .
- ٢٥ — (أ) ماذا يقصد باختيار جهاز القياس من قضيب الى قضيب ؟
- (ب) بين بالرسم كيف توصل الملفات مع أسلاك الخط عند مثل هذا الاختبار .
- (ج) كيف تنظم قيمة التيار المار في الملفات ؟
- ٢٦ — (أ) بين على رسومات منفصلة ، مع الشرح ، كيف يفصل ما متماس أرضيا من دائرة لف ذى خية ، انطباقي ، وتسوحي .
- (ب) ما الذى يحتم فصل الملف المتماس أرضيا من الدائرة ؟
- (ج) هل من الممكن عمل ذلك دائما ؟
- (د) وإذا لم يكن ، ماذا يجب عمله حينئذ ؟
- ٢٧ — (أ) بين بالرسم اختبار منتج مقصور على الزوام بواسطة را منشار يدوى .
- (ب) لماذا يمكن عمل هذا الاختبار على منتج يحتوى على توميلات معادلة ؟

- ٢٨ — (أ) بين بالرسم طريقة الكشف عن ملف مقصور بعمل اختبار بجهاز القياس من قضيب الى قضيب .
(ب) صف كيف يمكن اختبار منتج للكشف عن القصورات بوساطة طريقة جهاز القياس مع الزوام .
(ج) ما هي الاحتياطات الواجب مراعاتها في هذه الاختبارات ؟
- ٢٩ — (أ) ما هي الظروف التي يفضل معها فصل الملفات المقصورة من دائرة المنتج ؟
(ب) متى لا يكون ذلك مستحبا ؟
(ج) لماذا لا يكون دائما ممكنا فصل الملف المقصور من الدائرة ؟
- ٣٠ — (أ) كيف يتضح وجود ملف مقصور أثناء تشغيل المحرك ؟
(ب) لماذا لا ينصح بتشغيل محرك يحتوى على ملف مقصور لآى فترة من الزمن ؟
- ٣١ — (أ) اشرح مع الرسم الاختبار من قضيب الى قضيب بجهاز القياس لتحديد الفتح في منتج .
(ب) ما هي الاحتياطات اللازم مراعاتها بالنسبة لجهاز القياس في هذا الاختبار ؟
- ٣٢ — (أ) صف الاختبار من قضيب الى قضيب للكشف عن ملف معكوس في لف ذى خية .
(ب) كيف يمكنك اجراء هذا الاختبار مستخدما الزوام ؟
- ٣٣ — (أ) اشرح كيف يمكنك الكشف عن ملفات معكوسة في لف انطباقي ، ولف تموجي .
(ب) كيف يمكنك اصلاح هذه الحالة ، اذا وجدت ؟
(ج) ما هو تأثير ملف معكوس على تشغيل المحرك ؟
- ٣٤ — (أ) اشرح طريقة تكوين وعمل الموحد .
(ب) مم يصنع قضيب الموحد ؟
(ج) لماذا يجب عزل القضبان عن الحلقات ؟
- ٣٥ — (أ) اشرح كيف يفكك الموحد استعدادا لعزله .
(ب) ما هي المعلومات اللازم أخذها أثناء حله ؟ لماذا ؟

- ٣٦ — (أ) ما هي حلقة الميكا ؟
 (ب) اشرح الطرق الثلاث التي يمكن استخدامها لعمل هذه الحلقات .
 (ج) لماذا يجب استخدام الحرارة لتشكيل الحلقات ؟
 (د) هل يمكن عمل ذلك بدون تسخين الميكا ؟
- ٣٧ — (أ) اشرح العملية الكاملة لتجميع موحد .
 (ب) ما هي بعض الاحتياطات الواجب اتخاذها أثناء القيام بهذه العملية ؟
- ٣٨ — (أ) ما هو أسمنت الموحد ، وكيف يستخدم ؟
 (ب) كيف تتصرف عند طلب موحد جديد ؟
 (ج) كيف يمكنك الحكم على أن المنتج يحتاج الى موحد جديد ؟
- ٣٩ — اذا فرضنا أن الموحد بأكمله يحتاج الى إعادة العزل ، كيف تقوم بعمل ذلك اذا كانت الملفات الموصلة اليه في حالة جيدة ؟
- ٤٠ — (أ) ماذا يقصد بالقضبان العالية ؟ القضبان المنخفضة ؟
 (ب) ما هو سببها ، وكيف يمكن اصلاحه ؟
- ٤١ — (أ) ما هو حجر الموحد ؟
 (ب) متى يستعمل ؟
 (ج) ما هي الاحتياطات الواجب اتخاذها عند استعماله ؟
 (د) لماذا لا يمكن استعمال ورق الصنفرة بدلا منه ؟
- ٤٢ — (أ) ماذا يقصد بالميكات العالية ؟
 (ب) ماذا يسبب وجودها ، وما هو علاجها ؟
 (ج) ماذا يكون تأثير وجودها على تشغيل محرك ؟

الباب السابع

محركات التيار المستمر

- ١ — (أ) اذكر الأجزاء الرئيسية في محرك التيار المستمر .
 (ب) اشرح طريقة تكوين ومهمة كل منها .
 (ج) ارسم شكلا لمنتج ، واكتب اسم كل جزء عليه .

- ٢ — (أ) ارسم شكلا مبسطا لكروسي جلبة وحلقة زيت .
(ب) ما هو الغرض من استعمال حلقة الزيت ؟
(ج) كيف ينقل الزيت على طول جزء العمود الموجود في الكروسي ؟
- ٣ — (أ) صف وارسم كروسي بلى ؟
(ب) لماذا تستخدم كراسي البلى في بعض المحركات ، وكراسي جلبة في البعض الآخر .
(ج) ما هي مميزات أحدهما على الآخر ؟
- ٤ — (أ) ماذا يقصد بماسك الفرش ؟
(ب) لماذا يكون هذا قابلا للحركة في بعض المحركات ، وغير قابل للحركة في بعضها الآخر ؟
(ج) لماذا تعزل الفرش عن الغطاء الجانبي ؟
- ٥ — (أ) اشرح تكوين محرك التوالي ، واذكر بعض خواصه المميزة واستعمالاته .
(ب) ارسم شكلا مبسطا لهذا المحرك .
- ٦ — (أ) اشرح تكوين محرك التوازي ، واذكر بعض خواصه المميزة واستعمالاته .
(ب) ارسم شكلا مبسطا لهذا المحرك وشرحه .
(ج) ما هي أوجه الاختلاف بينه وبين محرك التوالي ؟
- ٧ — (أ) ما هي أوجه الاختلاف بين المحرك المركب ، ومحركي التوالي والتوازي ، في التكوين ، والخصائص المميزة ، والاستعمالات ؟
(ب) ارسم شكلا مبسطا لهذا المحرك .
- ٨ — (أ) اشرح الطريقة التي تستخدم في عمل ملفات التوالي .
(ب) ما هو التكوين العام لملف التوالي ؟
(ج) ارسم شكلا للضبعة التي تستخدم في عمل هذه الملفات .
- ٩ — (أ) اشرح بالتفصيل طريقة عمل ملف مجال مركب .
(ب) ارسم شكلا يبين هذا الملف .
(ج) ما هي الاحتياجات الواجب مراعاتها عند لفه ؟
- ١٠ — (أ) ما هو قطب التوحيد ؟

- (ب) كيف يلف ؟
- (ج) لماذا يستخدم سلك غليظ في لفة ؟
- ١١ — (أ) صف مع الرسم ثلاث طرق لاختبار الملفات للكشف عن صحة القطبية فيها .
- (ب) ما هي الطريقة التي تفضلها منها ؟ لماذا ؟
- ١٢ — كيف يمكنك الكشف عن صحة قطبية الملفات أثناء تجميع المحرك ؟
- ١٣ — (أ) ارسم عدة أشكال لمحرك التوازي .
- (ب) اشرح الدائرة وتتبع التوصيلات .
- ١٤ — (أ) ارسم شكلاً يبين محركاً مركباً ذا قطبين .
- (ب) بين بالأسهم على كل التوصيلات اتجاه مرور التيار ، مع بيان اتجاه مرور التيار في ملفات أقطاب المجال .
- ١٥ — (أ) اذكر أسماء أربعة أنواع مختلفة للمحرك المركب .
- (ب) أي منها يغلب استعماله في الصناعة ؟ لماذا ؟
- ١٦ — ارسم الأشكال الآتية :
- (أ) محرك ذو قطبين ، توصيل توازي طويل متشابه .
- (ب) محرك ذو قطبين ، توصيل توازي طويل متباين .
- (ج) محرك ذو قطبين ، توصيل توازي قصير متشابه .
- (د) محرك ذو قطبين ، توصيل توازي قصير متباين .
- ١٧ — ما هو قطب التوحيد ؟ ما هو الغرض الذي يستعمل من أجله في المحرك ؟ ما عدد أقطاب التوحيد في محرك ذي أربعة أقطاب ؟
- ١٨ — ارسم شكلاً يبين الأقطاب في محرك ذي قطبين ، يحتوى على أقطاب توحيد ؛ مبينا قطبية جميع الأقطاب ، مع فرض قطبية الأقطاب الرئيسية والدوران في عكس اتجاه عقرب الساعة .
- ١٩ — ارسم شكلاً مبسطاً يبين كيف توصل أقطاب التوحيد في محرك .
- ٢٠ — ارسم نفس الشكل المطلوب في السؤال ١٨ لمحرك ذي أربعة أقطاب بأقطاب توحيد .
- ٢١ — (أ) صف طريقة تحصيل محرك مركب ذي قطبين ؛ موصل متباين يحتوى على أقطاب توحيد ؛ بحيث تنتج قطبية صحيحة في الأقطاب

مع فرض قطبية الأقطاب الرئيسية ، والدوران في عكس اتجاه عقري الساعة .

- (ب) بين اتجاه مرور التيار في كل ملف من ملفات المجال .
- ٢٢ — (أ) كيف يمكن عكس اتجاه الدوران في أى محرك للتيار المستمر ؟
(ب) كيف يعكس اتجاه الدوران في محرك توالى ؟
(ج) بين بالرسم كيف يعكس اتجاه دوران محرك توالى .
- ٢٣ — (أ) بين بالرسم كيف يعكس اتجاه دوران محرك ذى أقطاب توحيد .
(ب) ما هى الاحتياطات الواجب اتخاذها عند عكس اتجاه دوران محرك يحتوى على أقطاب توحيد ؟
- ٢٤ — ارسم شكلا يبين آلة مركبة ذات ستة أقطاب ، تحتوى على أقطاب توحيد ، ميينا قطبية جميع الأقطاب ، وبين كيف يعكس اتجاه دوران هذا المحرك .
- ٢٥ — (أ) اذكر بعض الاختبارات التى يجب اجرائها على محرك قبل تركيبه .
(ب) أى من هذه الاختبارات تعتقد أنه أكثر أهمية ؟ لماذا ؟
- ٢٦ — (أ) اشرح مع الرسم الطريقة التى تتبع للكشف عن التماس الأرضى فى محرك .
(ب) ماذا يقصد بالتماس الأرضى ؟
- ٢٧ — (أ) بين بالرسم أين يحدث تماس ملفات المجال مع الأرض .
(ب) عندما يظهر أن هناك تماسا أرضيا فى ملفات المجال فى محرك ذى ثمانية أقطاب ، بين كيف يمكن العثور على الملف الموجود به التماس .
- (ج) ماذا يحدث لو كانت ملفات التوالى وملفات التوازي فى محرك مركب متماسة أرضيا ؟
- ٢٨ — (أ) لماذا يجب توصيل المحركات ، التى تثبت فى مكان تشغيلها ، مع الأرض .
(ب) اذكر القسم الخاص بذلك فى التشريعات الكهربائية .
- ٢٩ — (أ) كيف تختبر محركات التوازي للكشف عن دوائر الفتح ؟

- (ب) أين تحدث هذه الفتححات عادة ؟
- (ج) ماذا يحدث اذا حدث فتح فى دائرة المجال أثناء دوران المحرك ؟
أثناء بدء المحرك ؟
- ٣٠ — (أ) ما هى العلامات التى توضع عادة على أطراف توصيل المحرك المركب ؟
(ب) لماذا كان وجود هذه العلامات ضروريا ؟
- ٣١ — (أ) كيف يمكن التمييز بين الأطراف الستة لمحرك مركب ، عندما تكون العلامات ، غير موجودة عليها ؟
(ب) اذكر الطريقة التى تتبع لعمل هذا الاختبار .
- ٣٢ — (أ) كيف يمكن التمييز بين الأطراف فى محرك مركب ، عندما تخرج من المحرك خمسة أطراف فقط ؟
(ب) هل يكون من الضرورى فتح المحرك لاجراء هذا الاختبار ؟
لماذا ؟
- ٣٣ — (أ) اذكر الخطوات التى تتبع فى اختبار محرك مركب لمعرفة ما اذا كان موصلا متباينا أو متشابهها .
(ب) ما هو الفرق فى تشغيل محرك فى الحالتين ؟
- ٣٤ — (أ) اشرح الطريقة التى يمكن بها تحديد وضع التعادل الصحيح لحامل الفرش فى محرك بأقطاب توحيد ، ثم فى محرك بدون أقطاب توحيد .
(ب) لماذا يتسبب الخطأ فى هذا الوضع فى صدور شرر من الموحد ؟
- ٣٥ — (أ) اذكر ثلاث طرق أخرى لوضع الفرش فى وضع التعادل .
(ب) أى من هذه الطرق تفضل استخدامه ؟ لماذا ؟
- ٣٦ — (أ) بأى ضغط يجب أن تضغط فرش الكربون على الموحد ؟
(ب) كيف يقاس هذا الضغط ؟
(ج) ماذا يكون تأثير الضغط الخاطيء على تشغيل المحرك ؟
- ٣٧ — (أ) كيف تجعل الفرش تأخذ شكل انحناء الموحد ؟
(ب) لماذا تستخدم فرش من درجات مختلفة مع المحركات المختلفة ؟

- ٣٨ — (أ) ما هي بعض أسباب حدوث دوائر الفتح في دائرة منتج تيار مستمر ؟
(ب) اشرح كيف يمكنك تحديد مكان الفتح .
- ٣٩ — (أ) ماذا يقصد بالقول ان المحرك انطلق (دار بسرعة عالية جدا) ؟
(ب) ما هو السبب المعتاد لذلك ، وكيف يمكن منعه ؟
- ٤٠ — (أ) ما هي دلائل قصور المنتج في تشغيل المحرك ؟
(ب) ماذا يحدث لو ترك المحرك يشتغل بهذه الكيفية ؟
- ٤١ — (أ) اذا فرضنا أنه يجب تشغيل محرك ، يحتوى على ملف أو ملفين مقصورين ، بسرعة ، فماذا تصنع ؟
(ب) ماذا تصنع لو كان قضيبان ، أو أكثر ، من قضبان الموحد مقصورة ؟
- ٤٢ — (أ) كيف يتضح وجود ملف مفتوح على المنتج أثناء دوران المحرك ؟
(ب) كيف يمكنك تحديد مكان الفتح بفحص الموحد ؟
- ٤٣ — (أ) اذكر بعض الظروف التي قد تتسبب في ايجاد فتحات في المنتج ، و اشرح كيف يمكنك اصلاحها .
(ب) كيف يمكنك التأكد من أن الفتح قد تم اصلاحه ؟
- ٤٤ — ما أهمية وجود معلومات لوحة التسمية بالنسبة للمحرك ؟
- ٤٥ — اشرح ماذا يقصد بالقوة الدافعة الكهربائية المضادة .
- ٤٦ — اشرح لماذا يجب أن يدور محرك التوالى دائما وهو محمل .
- ٤٧ — (أ) ما هي بعض أسباب حدوث الشرر على الموحد ؟
(ب) اشرح كيف يؤدي كل سبب منها الى حدوث الشرر ، و اشرح طريقة علاج كل منها .
- ٤٨ — (أ) لماذا يكون الخطأ في ترحيل الأطراف سببا في حدوث شرر عند الفرش ؟
(ب) ما هي التأثيرات الأخرى لهذا الخطأ على المحرك ؟
- ٤٩ — (أ) ماذا يقصد بالقضبان العالية ؟ القضبان المنخفضة ؟ .
(ب) ما سبب وجود هذه الحالات وكيف يمكن اصلاحها ؟

٥٠ — اذكر بعض العيوب التي تتسبب في جعل المحرك يدور مصحوبا بضجة .

٥١ — (أ) كيف يختبر المحرك للكشف عن العيوب في الكراسي ؟
(ب) اشرح كيف ترفع كراسي الجلبة ، وكراسي البلى ، وتستبدل بغيرها .

الباب الثامن

تنظيم تشغيل محركات التيار المستمر

- ١ — (أ) اذكر بعض استعمالات صندوق البدء ، والمنظم .
(ب) ما هو الفرق بين الاثنين ؟
(ج) لماذا يجب استخدام هذه الأجهزة ؟
- ٢ — اشرح لماذا يمكن بدء المحركات الصغيرة بتوصيلها على الجهد الكلى ، في حين يجب بدء المحركات الكبيرة على جهد منخفض .
- ٣ — (أ) اشرح تكوين وطريقة عمل صندوق بدء ذى ثلاث نقط .
(ب) ارسم شكلا يبين جميع توصيلاته الداخلية ؛ واكتب أسماء الأجزاء عليها .
(ج) لماذا يسمى صندوق بثلاث نقط ؟
- ٤ — (أ) لماذا يوصف الملف الحافظ في صندوق ذى ثلاث نقط بأنه فاتح الدائرة بانعدام المجال ؟
(ب) ما هى وظيفة الملف الحافظ ؟
(ج) كيف تعلم النهايات على الصندوق ؟
- ٥ — (أ) ارسم شكلا يبين صندوق بدء ذا ثلاث نقط موصلا مع محرك مركب .
(ب) اشرح هذه الدائرة .
- ٦ — (أ) اشرح تكوين وطريقة عمل صندوق بدء ذى أربع نقط .
(ب) ارسم شكلا يبين التوصيلات الداخلية في هذا الصندوق .
اكتب الأسماء على كل الأجزاء .

- ٧ — (أ) لماذا يوصف صندوق البدء المذكور في السؤال ٦ بأنه صندوق بدء ذو أربع نقط ؟
- (ب) ما هي بعض الاختلافات الأساسية بين صندوقى البدء ذى الثلاث وذى الأربع النقط ؟
- (ج) ما هي الأسباب التى تدعو الى استخدام صندوق ذى ثلاث نقط فى استعمالات وصندوق ذى أربع نقط فى أخرى ؟
- ٨ — (أ) ما هي وظيفة الملف الحافظ فى صندوق ذى أربع نقط ؟
- (ب) لماذا يوصف هذا الملف بأنه فاتح الدائرة بانعدام الجهد ؟
- ٩ — (أ) ارسم شكلا يبين صندوق بدء ذا أربع نقط موصلا مع محرك تواز ، ومع محرك مركب .
- (ب) تتبع الدائرة فى كل حالة واشرحها .
- ١٠ — (أ) ما هو ريوستات تنظيم السرعة ؟
- (ب) ارسم شكلا يبين ريوستات منظم السرعة ذا أربع نقط .
- (ج) اشرح طريقة عمله .
- (د) أين تستخدم ريوستات من هذا النوع ؟
- ١١ — (أ) ماذا يقصد بمجموعة صندوق البدء ذى الأربع النقط ، وريوستات منظم السرعة ؟
- (ب) بين بالرسم توصيل الأسلاك الداخلى لهذا الجهاز ، واشرح طريقة عمله بالتفصيل . اذكر أسماء الأجزاء المختلفة ، وصفها .
- ١٢ — بين بالرسم طريقة توصيل مفتاح ذى قطبين بناحتى توصيل فى دائرة محرك تواز ، وفى دائرة ملفات المجال لمحرك تواز ، ثم فى الحالتين . اشرح هذه الدوائر .
- ١٣ — (أ) بين بالرسم كيف توصل مفتاحا بقطبين ، ذا ناحتى توصيل ، فى دائرة المنتج لمحرك مركب ذى قطبين ، وقطبى توحيد ، لعكس اتجاه دورانه .
- (ب) ما هى الاحتياطات اللازم اتخاذها عند عكس اتجاه دوران هذا المحرك ؟ لماذا ؟
- ١٤ — ارسم شكلا يبين كيفية عكس اتجاه دوران محرك تواز موصل

الى صندوق بدء ذى ثلاث قط ، وذلك باستخدام مفتاح ذى قطبين بناهيتى توصيل . اشرح بالضبط كيف يمكنك بدء وإيقاف هذا المحرك .

١٥ — (أ) ارسم شكلا يبين صندوق بدء ذا أربع قط موصلا الى (أ) محرك تواز ، مع استعمال مفتاح ذى قطبين بناهيتى توصيل ، لعكس اتجاه الدوران (ب) محرك مركب ، مع استعمال مفتاح ذى قطبين ، بناهيتى توصيل ، لعكس اتجاه الدوران .

١٦ — (أ) ارسم تخطيطا يبين المظهر الخارجى ، والتكوين الداخلى لمفتاح صغير من النوع الاسطوانى .
(ب) بين كل التلامسات ، وأكتب أسماء كل الأجزاء ، وشرح طريقة العمل .

(ج) فيم يستخدم المفتاح ؟

١٧ — (أ) ما هو متمم تعدى الحمل ؟
(ب) بين بالرسم عدة أجهزة يمكن استخدامها لحماية المحرك من تعدى الحمل .

(ج) كيف يمكنك معرفة أن هناك تعديا للحمل على المحرك ؟

١٨ — (أ) ارسم شكلا تخطيطيا مبسطا لقاطع الدائرة المغناطيسى ، وشرح تكوينه ، وطريقة عمله .

(ب) لماذا يستخدم هذا الجهاز ؟

١٩ — (أ) اشرح مع الرسم تكوين وطريقة عمل متمم حرارى .

(ب) ما هو الفرق بين المتمم الحرارى ومتمم تعدى الحمل ؟

(ج) ما هى الأعطال التى يمكن أن تلحق بالمتمم الحرارى ؟

٢٠ — (أ) اشرح ماذا يقصد بمحطة ذات زر ضاغط ، وبين بعمل رسم تخطيطى محطة بها زر بدء وزر إيقاف .

(ب) لماذا تستخدم محطة ذات زر ضاغط ؟

٢١ — (أ) ارسم شكلا يبين مفتاحا مغناطيسيا ومحرك تيار مستمر صغير موصلين الى محطة بدء — إيقاف ذات زر ضاغط .

- (ب) تتبع و اشرح التوصيل بالتفصيل .
 (ج) ارسم شكلا مبسطا لهذه التوصيلة .
- ٢٢ — اشرح ماذا يحتمل أن يكون العيب ، اذا لم يبق المفتاح المغناطيسى مقفلا ، بعد رفع اليد عن زر البدء .
- ٢٣ — ما هو الغرض من استعمال عدة محطات بدء — ايقاف لتشغيل مفتاح مغناطيسى واحد ؟
- ٢٤ — (أ) اشرح استعمال زر المتابعة أو التقطع في محطة ذات زر ضاغط .
 (ب) بين جميع التلامسات في محطة تحتوى على أزرار بدء ، متابعة ، و ايقاف .
- ٢٥ — (أ) ارسم شكلا يبين محطة بدء — متابعة — ايقاف موصلة الى مفتاح مغناطيسى لتشغيل محرك صغير .
 (ب) اشرح الدوائر التى تتكون عند الضغط على كل زر .
 (ج) ارسم شكلا مبسطا لهذه التوصيلة .
- ٢٦ — (أ) ماذا يحتمل أن يكون العيب ، اذا لم يشتغل المفتاح المغناطيسى بالضغط على زر المتابعة ؟
 (ب) فسر اجابتك .
- ٢٧ — (أ) لماذا يجب أن يكون في دائرة المحرك مقاومة ، عند البدء ، في حالة المحركات الكبيرة والمتوسطة الحجم ؟
 (ب) ماذا يحدث اذا حدث البدء بدون المقاومة ؟ لماذا ؟
- ٢٨ — (أ) اشرح الأساس في منظم القوة الدافعة الكهربية المضادة .
 (ب) اذكر استعمالا لهذا المنظم .
- ٢٩ — (أ) رسم شكلا يبين منظم قوة دافعة كهربية مضادة بمقاومة ذات قسم واحد موصل الى محرك مركب .
 (ب) اشرح طريقة عمل هذه الدائرة .
- ٣٠ — (أ) ما هو المنظم المحجوز ؟
 (ب) لماذا يسمى بهذا الاسم ؟
 (ج) لماذا يعرف أيضا بأنه البادئ ذو التيار المحدد ؟
 (د) أين يستخدم هذا النوع من المنظمات ؟

- ٣١ — (أ) ارسم شكلا يبين منظما محجوزا ذا ملفين ، بمقاومة من قسم واحد ، موصلا مع محرك مركب .
(ب) اشرح طريقة عمل الدائرة .
- ٣٢ — بين بالرسم منظما محجوزا بملفين ، ذا مقاومة بقسمين ، موصلا مع محرك مركب . بين الدائرة بأكملها ، بالمفتاح المغناطيسى ، ومحطة بدء — ايقاف .
- ٣٣ — (أ) ارسم شكلا يبين ملامسا محجوزا بملف واحد .
(ب) اشرح أساس طريقة عمل هذا الموصل .
(ج) ما الفرق بين هذا وبين الملامس المحجوز ذى الملفين ؟
- ٣٤ — (أ) ارسم شكلا يبين توصيل الأسلاك لمنظم محجوز بملف واحد ومقاومة من قسم واحد ، موصل مع محرك مركب .
(ب) اشرح طريقة العمل .
- ٣٥ — (أ) ماذا يقصد بالمنظم المغناطيسى ذى الوقت المحدود ؟
(ب) اشرح الأساس فى طريقة عمل هذا النوع من المنظمات .
(ج) ارسم شكلا يبين أحد هذه المنظمات واكتب أسماء الأجزاء عليها .
- ٣٦ — (أ) اشرح مع الرسم دائرة بادىء مغناطيسى ذى وقت محدود موصل الى محرك مركب .
(ب) ارسم أيضا شكلا مبسطا لهذا البادىء .
- ٣٧ — (أ) ما هى مميزات هذا البادىء على البادىء المحجوز ؟
(ب) لماذا تهتم بهذه المزايا ؟
- ٣٨ — (أ) بين بالرسم ماذا يقصد بالفرملة ديناميكيا .
(ب) لماذا نحتاج الى الفرملة ديناميكيا فى بعض الأحوال ؟
(ج) اذكر بضعة أمثلة يصبح فيها ذلك ضروريا .
- ٣٩ — ارسم شكلا يبين منظما مغناطيسيا ذا وقت محدود ، معد للفرملة ديناميكيا .
- ٤٠ — (أ) اذكر و اشرح أكبر عدد من العيوب التى تستطيع ذكرها ، التى قد تجعل بادئا مغناطيسيا ذا وقت محدود لا يعمل على الوجه الصحيح .

- (ب) كيف يمكنك تنظيم وحدة التوقيت في هذا البادىء ؟
- ٤١ — اشرح الفرق بين المنظم المغناطيسى ذى الوقت المحدود والمنظم الميكانيكى ذى الوقت المحدود .
- ٤٢ — اشرح بالرسم منظما ميكانيكا ذا وقت محدود يستخدم عجلة موقته بوعاء الاحتكاك ، و اشرح طريقة عمله .
- (ب) اشرح طريقة عمل وعاء الاحتكاك .
- ٤٣ — ما هى أوجه الخلل التى يمكن أن تصيب المنظم المذكور فى السؤال ٤٢ ؟
- (ب) اشرح كلا منها وطريقة اصلاحه .
- ٤٤ — ارسم شكلا مثاليا لنوع بسيط من المنظمات الأسطوانية ، وصف الدائرة عندما تكون اليد على الوضع الأول للعجلة . افترض أن هذا المنظم موصل الى محرك مركب .
- ٤٥ — يريد أحد أصحاب المصانع استخدام محرك مركب قلترته خمسة أحصنة لتشغيل آلة فى مصنعه . ويراد تشغيل المحرك من مكانين مختلفين . كيف يمكنك تحديد نوع المنظم اللازم استخدامه ، وكيف يمكنك طلبه ؟
- ٤٦ — (أ) اشرح بعض أنواع الخلل التى تصيب صناديق البدء ذات الثلاث والأربع النقط .
- (ب) اشرح كيف يمكنك ادراك واصلاح هذه العيوب .

الباب التاسع

المحركات العامة ، وذات القطب المظلل ، ومحركات المراوح

- ١ — ما هو المحرك العام ؟ اذكر بعض خواصه المميزة واستعملاته .
- ٢ — (أ) اذكر مع الوصف أسماء الأجزاء الرئيسية فى المحرك العام .
- (ب) ارسم شكلا مبسطا لكل جزء .
- (ج) كيف يمكنك تفكيك محرك عام ، تمهيدا لاصلاحه ؟
- ٣ — (أ) اشرح طريقة تشغيل المحرك العام .

- (ب) ما هي خواص تكوينه التي تجعل من الممكن تشغيله اما على التيار المتردد ، أو التيار المستمر ؟
- ٤ — (أ) ما هي الطريقة الواجب اتباعها عند اعادة لف ملفات المجال في محرك عام ؟
- (ب) كيف يمكنك تحديد مقاس السلك الذي تستخدمه ؟
- (ج) هل تعد اللفات في كل قلب ، أو تزن الملف عند اعادة اللف ؟ لماذا ؟
- ٥ — (أ) اشرح بالرسم كيف تعمل ضبعة لف ملفات المجال .
- (ب) كيف تحصل على المقاسات الصحيحة لعمل الضبعة ؟
- (ج) ماذا يحدث لو كانت الضبعة أصغر من اللازم ؟ أكبر من اللازم ؟
- ٦ — (أ) بين بالرسم كيف يعكس اتجاه الدوران في محرك عام .
- (ب) هل من الضروري دائما حل المحرك لعكس اتجاه دورانه ؟ فسر اجابتك .
- ٧ — (أ) لماذا يحدث شرر عنيف في بعض المحركات العامة عند عكس اتجاه الدوران فيها ؟
- (ب) كيف يمكن التخلص من الشرر ؟
- ٨ — اذكر ، ثم اشرح بعض الخواص المشتركة في جميع المحركات العامة .
- ٩ — (أ) ما هي المعلومات الواجب تسجيلها قبل اعادة لف منتج ؟
- (ب) ارسم لوحة مع تسجيل عينة من المعلومات .
- (ج) ماذا تكون النتيجة لو سجلت معلومات خاطئة ؟
- ١٠ — (أ) اشرح بالتفصيل كيف تحدد ترحيل الأطراف الصحيح في منتج صغير .
- (ب) ماذا يحدث لو أعيد لف المنتج بترجيل خاطيء للأطراف ؟ لماذا ؟
- ١١ — (أ) اشرح كيف يمكنك معرفة ترحيل الأطراف الصحيح باستخدام الزوام .
- (ب) ما هي بعض الوظائف الأخرى للزوام ؟
- ١٢ — (أ) ما هي الاحتياطات الواجب اتخاذها بالنسبة لموضع الأطراف على الموحد ؟

- (ب) ماذا يحدث لو وضعت الأطراف بعيدا عن مكانها الصحيح بقضيب أو أكثر ؟
- ١٣ — ماذا يقصد بالمحرك العام المعوض ؟ صف المحرك العام المعوض ذا المجال المفرد .
- ١٤ — (أ) صف المحرك العام المعوض ذا المجالين .
(ب) ماهى مهمة المجال المعوض فى هذا المحرك ؟
- ١٥ — (أ) ما هى الاحتياطات الواجب اتخاذها عند حل ملفات العضو الثابت فى محرك معوض ؟
(ب) اذكر جميع المعلومات الواجب تسجيلها .
- ١٦ — (أ) اشرح باختصار كيف يعاد لف العضو الثابت فى محرك عام معوض .
(ب) لماذا توضع الملفات المعوضة على زاوية قدرها ٩٠ درجة كهربية من الملفات الرئيسية ؟
- ١٧ — ارسم شكلا يبين وضع الملفات فى العضو الثابت لمحرك عام معوض ذاتى مجالين يحتوى على أربعة أقطاب ، و ٢٤ مجرى .
- ١٨ — بين بالرسم كيف يمكن تنظيم السرعة فى محرك عام باستخدام مقاومة متغيرة فى دائرة المحرك .
- ١٩ — (أ) كيف يمكن الحصول على سرعات مختلفة بعمل فقط تقسيم على ملفات أحد الأقطاب فى محرك عام ؟
(ب) اشرح الأساس فى هذه الطريقة لتنظيم السرعة .
- ٢٠ — (أ) اشرح كيف يمكن تنظيم السرعة باستخدام جهاز طرد مركزى .
(ب) ارسم شكلا للدائرة وشرحها .
- ٢١ — (أ) ماهى بعض العيوب التى تتسبب فى جعل محرك عام يصدر شررا شديدا ؟ اشرح كل عيب ، واذكر علاجه .
- ٢٢ — اذكر أكبر عدد من العيوب يمكنك ذكره : والذى يتسبب فى جعل المحرك العام (أ) يدور وهو زائد السخونة .
(ب) يتصاعد منه الدخان .
(ج) يكون عزم دورانه ضعيفا .

- ٢٣ — عندما يدور المحرك العام بسرعة أقل من سرعته المعتادة ، فهذا دليل قاطع تقريبا على أن به عيبا .
- اشرح كيف يمكنك معرفة العيب في مثل هذا المحرك واصلاحه .
- ٢٤ — (أ) اشرح أساس طريقة عمل المحرك ذى القطب المظلل .
(ب) ما هو الغرض من الملف المظلل ؟
(ج) ماذا يحدث للتشغيل ، اذا فتح الملف المظلل ؟
- ٢٥ — (أ) ارسم شكلا يبين التوصيلات في محرك ذى قطب مظلل بستة أقطاب .
(ب) كيف يمكنك اختبار صحة قطبية الأقطاب ؟
(ج) لماذا لا يكون من الضروري عزل الملفات المظلمة عن الأرض ؟
- ٢٦ — (أ) ما هى الاحتياطات الواجب اتخاذها عند اعادة لف ملفات المجال في المحركات ذات القطب المظلل ؟
(ب) بعض المحركات ذات القطب المظلل تحتوى على قنطرة حديدية بين جزئى القطب ، فما هى فائدة ذلك ؟
- ٢٧ — (أ) بين بالرسم كيف يمكن عكس اتجاه الدوران في محرك ذى قلب مظلل .
(ب) كيف يمكنك ، بمجرد النظر الى العضو الثابت ، معرفة اتجاه دوران المحرك ؟
- ٢٨ — (أ) ما هى بعض الأسباب التى تجعل محركا ذا قطب مظلل يعجز عن بدء الدوران ؟
(ب) ما الذى يجعل من الأهمية بنوع خاص أن يكون الكريسيان في محرك ذى قطب مظلل في حالة جيدة جدا ؟
- ٢٩ — (أ) اشرح كيف يختبر المحرك ذو القطب المظلل للكشف عن التماسات الأرضية ، دوائر القصر ، والفتحات .
(ب) اشرح كيف يمكنك تحديد مكان كل هذه العيوب ، والتخلص منها .
- ٣٠ — اذكر العيوب الممكنة التى تجعل محركا ذا قطب مظلل يدور وهو زائد السخونة ، والتى تجعل عزم دورانه الابتدائى ضعيفا .

- ٣١ — (أ) ارسم شكلا لتوصيلات محرك مروحة ذى وجه مشطور ،
يحتوى على وحدتين من ملفات الحركة ؛ ووحدة من ملفات البدء .
(ب) كم عدد الأطراف التى تخرج من هذا المحرك ؟
(ج) كيف يمكنك التمييز بين الأطراف عند التوصيل .
- ٣٢ — (أ) بين بالرسم التوصيلات فى محرك ذى وجه مشطور بسرعتين ،
يحتوى على وحدة من ملفات الحركة ، ووحدة من ملفات البدء .
(ب) اشرح كيف ، يمكن الحصول على سرعتين مختلفتين من هذا
المحرك .
(ج) اشرح الأساس فى طريقة التوصيلات المتعاقبة .
- ٣٣ — يحتوى كثير من محركات المراوح ذات الوجه المشطور على محول
فى القاعدة لتنظيم السرعة .
بين بالرسم كيفية توصيل هذا المحول مع المحرك .
- ٣٤ — يدار كثير من المراوح بالمحركات ذات المكثف ، وتنظم سرعتها بوساطة
محول ، كما هو الشأن مع المحرك فى السؤال رقم ٣٣ . بين كيف
يمكن الحصول على ثلاث سرعات مختلفة بهذه التوصيلة .
- ٣٥ — اشرح بالرسم كيف يمكن تغيير سرعة محرك ذى قطب مظل .
- ٣٦ — (أ) ماذا يقصد بملفات السلة ؟
(ب) ارسم شكلا يبين هذا النوع من الملفات .

الباب العاشر

مولدات التيار المستمر ، المحركات والمولدات المتزامنة ، السينكروتات
تنظيم تشغيل المحركات بالأجهزة الالكترونية

- ١ — (أ) ما هو الفرق بين المحرك والمولد ؟
(ب) بما أنهما يتشابهان فى الشكل ، فكيف تفرق بينهما ؟
- ٢ — (أ) بماذا تقاس قدرة مولدات التيار المستمر ؟
(ب) اذكر جميع المعلومات التى توجد عموما على لوحة تسمية مولد
تيار مستمر .

- ٣ — (أ) صف تكوين مولد تيار مستمر .
(ب) ما هي أوجه الاختلاف بينه وبين محرك التيار المستمر ؟
- ٤ — (أ) بين برسم بسيط كيف يتولد جهد بالتأثير في موصل عند قطعه لخطوط قوى مغناطيسية .
(ب) اشرح الأساس المبنية عليه هذه المسألة .
- ٥ — ما هي العوامل التي تتحكم في قيمة الجهد المتولد في مولد للتيار المستمر ؟ لماذا ؟
- ٦ — (أ) كيف يمكن تغيير اتجاه الجهد المتولد ؟
(ب) اشرح اجابتك .
- ٧ — (أ) ما هي الأسس الثلاثة التي يتوقف عليها توليد الجهد ؟
(ب) اشرح لماذا يكون كل منها ضروريا ؟
- ٨ — (أ) اذكر عدة طرق لانتاج المجال المغناطيسى اللازم في عملية توليد الكهرباء .
(ب) كيف يمكن تغيير اتجاه هذا المجال ؟
- ٩ — ماذا يقصد بمولد ذى اثاره منفصلة ؟ بمولد ذى اثاره ذاتية ؟ ارسم شكلا لكل منهما .
- ١٠ — (أ) اشرح بالتفصيل طريقة عمل مولد ذى اثاره ذاتية .
(ب) اشرح ما هو المقصود « بعملية البناء » .
- ١١ — (أ) اشرح مع الرسم توصيلات وطريقة عمل مولد توالى ذى اثاره ذاتية .
(ب) ماذا يحدث للجهد المتولد عند وضع الحمل ، وعند رفعه ؟
- ١٢ — (أ) ارسم شكلا يبين مولد تواز ذا اثاره ذاتية ، و اشرح طريقة عمله .
(ب) ما هي الخواص المميزة لهذا المولد ؟
- ١٣ — (أ) صف أكثر المولدات المركبة شيوعا .
(ب) ارسم شكلا لهذا المولد و اشرح طريقة عمله .
- ١٤ — (أ) ماذا يقصد بالمولد فوق المركب ؟ مولد مركب مستو ؟ مولد تحت المركب ؟

- (ب) اشرح الخواص المميزة لكل منها ، واستعملاته .
- ١٥ — كيف تؤثر القطبية المعكوسة في أقطاب التوحيد على تشغيل مولد ذى أقطاب توحيد ؟ فسر اجابتك .
- ١٦ — كيف يؤثر اتجاه الدوران على تشغيل مولد التيار المستمر ؟
- ١٧ — يكون من الضروري في بعض الأحيان تحويل محرك مركب الى مولد مركب . بين بالرسم كيف يتم هذا .
- ١٨ — (أ) ما نوع الجهاز الذى يستخدم لتنظيم الجهد فى مولد ؟
(ب) كيف يوصل فى الدائرة ؟ اشرح كيف يستخدم فى الدائرة .
- ١٩ — (أ) ما هو الأمبير متر ؟ القولتметр ؟
(ب) بين بالرسم كيف يوصل كل منهما فى دائرة المولد .
- ٢٠ — ماذا يقصد بتشغيل المولدات على التوازي ، وما الغرض منه ،
- ٢١ — ما هى الشروط الثلاثة الواجب توافرها لى يمكن توصيل مولدين على التوازي ؟ لماذا ؟
- ٢٢ — (أ) ما هى التوصيلة المعادلة ؟ ما السبب فى وجودها فى حالة توصيل مولدين على التوازي ؟
(ب) اشرح بالرسم .
- ٢٣ — (أ) ارسم شكلا يبين مولدين موصلين على التوازي .
(ب) اشرح كل التوصيلات .
- ٢٤ — (أ) اذا لم يتولد الجهد من المولد ، فما هى العيوب التى تشك فى وجودها ؟ كيف يمكنك علاجها ؟
- ٢٥ — لماذا يكون الخطأ فى توصيلات ملفات أقطاب المجال سببا فى منع المولد من بناء الجهد ؟
- ٢٦ — (أ) ماذا يمكن أن تكون أوجه الخلل اذا لم يكن بناء الجهد كاملا ؟
(ب) كيف تتصرف لتحديد الخلل ؟
- ٢٧ — (أ) كيف تحدد نقطة التعادل للفرش فى مولد مركب ذى أقطاب توحيد ؟
(ب) كيف تعرف أنك عثرت على الموضع المضبوط ؟
- ٢٨ — (أ) ماذا يتسبب فى جعل الموحد يصدر شررا أثناء تشغيل المولد ؟

- (ب) اذكر علاجا لكل عيب .
- ٢٩ — ما هى بعض الخواص المميزة للمحرك المتزامن واستعملاته ؟
- ٣٠ — (أ) صف تكوين المحرك المتزامن ، وارسم شكلا له .
(ب) ما هى الطرق التى تستخدم لاثارة المجال فيه ؟
- ٣١ — (أ) فيم تستخدم ملفات القفص السنجابى فى المحرك المتزامن ؟ فى أى نوع من المحركات تستخدم ؟
- ٣٢ — ارسم شكلا كاملا لتوصيلات محرك متزامن ذى اثاره خارجية .
- ٣٣ — صف تكوين محرك متزامن يحتوى على عضو دائر بدون اثاره خارجية .
(ب) اشرح طريقة عمله .
(ج) ماذا يحدث اذا زادت الاثارة أو قلت عن الحد اللازم فى ملفات المجال ؟
- ٣٤ — (أ) ما هى أنواع المحركات التى تستخدم فى الساعات الكهربائية ؟
(ب) صف اثنين من هذه الأنواع ، وشرح طريقة عملها .
- ٣٥ — ما هى المتاعب التى تصادفنا عادة فى محركات الساعات ، وكيف يمكن علاجها ؟
- ٣٦ — ارسم شكلا كاملا للتوصيلات السلكية فى مولد متزامن ، وشرح طريقة عمله .
- ٣٧ — ما هى التأثيرات التى تنتج من تغيير تيار الاثارة على مولد متزامن ؟
- ٣٨ — اشرح مع الرسم طريقة الاظلام التام ، وطريقة مجموعة مظلمة ، ومجموعتين مضيتين فى عملية تزامن المرددات .
- ٣٩ — ماذا يحدث عند قفل مفتاح التزامن ؛ عندما تكون المصابيح ، فى طريقة الاظلام التام ، غير مطفأة تماما ؟
- ٤٠ — (أ) اشرح ماذا يقصد بالسينكرو .
(ب) اشرح استعملاته وخواصه المميزة .
- ٤١ — (أ) من أى الوجوه يشبه السينكرو المولد المتزامن ؟ فيم يختلفان ؟
صف تكوين السينكرو وارسم شكلا مبسطا يبين الملفات .

- ٤٢ — (أ) كيف يشتغل السينكرو ؟
 (ب) ارسم شكلا يبين جهازى سينكرو ، أحدهما يعمل كجهاز ارسال ، والثانى يعمل كجهاز استقبال .
 (ج) صف بالتفصيل وظيفة كل منهما .
- ٤٣ — ما هو تأثير عكس توصيل سلكى وجهين على تشغيل جهازى السينكرو ؟
- ٤٤ — التنظيمات الالكترونية تشتمل على صمامات يحتوى كل منها على مصعد ومهبط . ماذا يعنى هذان اللفظان ، وما هى وظيفة كل منهما فى الصمام ؟
- ٤٥ — (أ) صف صماما ذا قطبين ، وشرح طريقة عمله .
 (ب) ارسم شكلا مبسطا لهذا الصمام .
- ٤٦ — (أ) ما هو الغرض من تغطية القليل بأوكسيد الباريوم ؟
 (ب) ما هى المواد الأخرى المستعملة فى هذا الغرض ؟
- ٤٧ — (أ) ماذا يقصد بالتسخين غير المباشر للمهبط ؟
 (ب) ارسم شكلا لهذا النوع من الصمامات .
- ٤٨ — (أ) ما هى احدى الوظائف الرئيسية للصمام الثنائى ؟
 (ب) اشرح بالرسم كيف يحدث توحيد التيار ، عندما يكون المصعد موجبا وسالبا على التوالى .
 (ج) ماذا يطلق على هذه الطريقة فى التوحيد ؟
- ٤٩ — اشرح الفرق بين توحيد نصف موجة ؛ وتوحيد موجة كاملة . أيهما يكون مرغوبا أكثر من الآخر ؟
- ٥٠ — (أ) ارسم شكلا يبين موحد موجة كاملة باستخدام صمامين ثنائيين ؛ وشرح الدوائر بالتفصيل .
 (ب) ارسم منحني الجهد المعطى من موحد الموجة الكاملة وشرح كيف يختلف عن موحد نصف الموجة .
- ٥١ — (أ) بين كيف يمكن تشغيل محرك تيار مستمر صغير من خط تيار متردد باستعمال موحد موجة كاملة .
 (ب) اشرح الدائرة .

- ٥٢ — (٢) ماذا يقصد بالشبكة في صمام ؟
(ب) اشرح وظيفتها في الصمام الثلاثي .
(ج) بين بالرسم طريقة الرمز اليها .
- ٥٣ — اشرح مع الرسم كيف تتحكم الشبكة في الصمام الثلاثي في مرور الالكترونات الى المصعد .
- ٥٤ — اشرح العبارات الآتية : التأين ، الشحنة الفراغية ؛ المصعد البادى ، المحجز ، الصمام ذو الزناد ، التنظيم بنقل الوجه .
- ٥٥ — (١) بين بالرسم كيف يمكن تشغيل محرك تيار مستمر صغير من منبع تيار متردد باستخدام صمامات الثيراترون .
(ب) اشرح الدائرة .
- ٥٦ — اشرح تكوين وطريقة عمل الصمام الضوئى .
- ٥٧ — (١) بين بالرسم دائرة تحتوى على صمام ضوئى لتشغيل متمع .
(ب) اشرح بالتفصيل طريقة عما هذه الدائرة .

